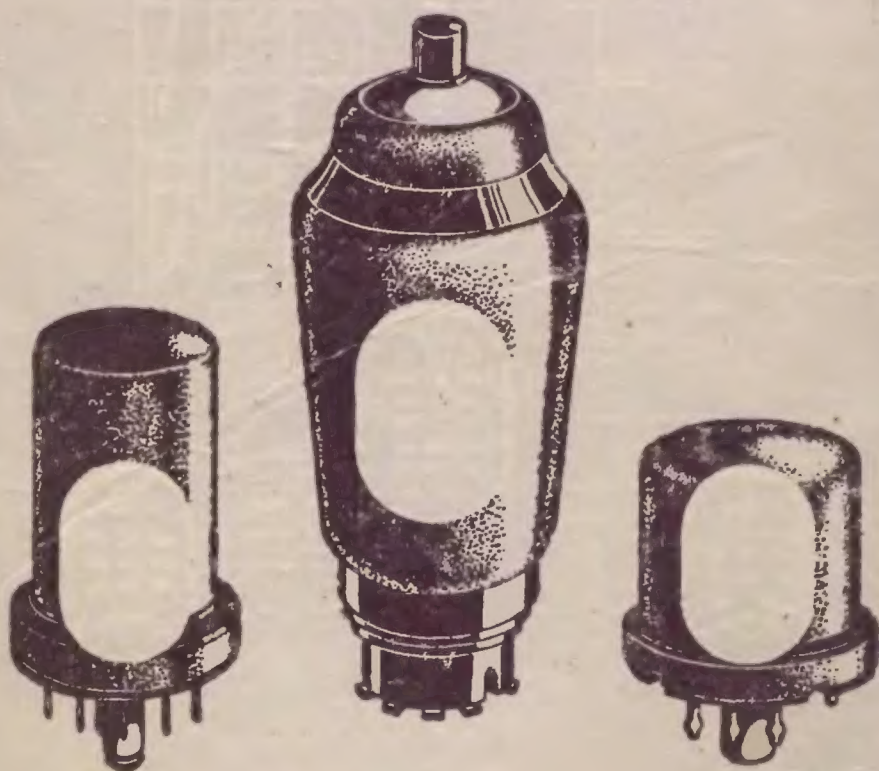


К. И. ДРОЗДОВ

Справочник

*по западно-европейским
приемным
лампам*



ИЗДАТЕЛЬСТВО „СОВЕТСКОЕ РАДИО“
МОСКВА 1948

инж. К. И. ДРОЗДОВ

СПРАВОЧНИК

ПО ЗАПАДНО-ЕВРОПЕЙСКИМ
ПРИЕМНЫМ ЛАМПАМ

Александр

ИЗДАТЕЛЬСТВО „СОВЕТСКОЕ РАДИО“
МОСКВА — 1948

Редактор *А. А. Кокушкин.* Корректор *Н. И. Буданцева.* Техн. редактор *Н. И. Чумичев*

А-01276

Подписано к печати 17/III—48 г.

Объем 13 печ. листов.

Тираж 50 000.

Заказ № 2324

Типография издательства „Советское радио“. Москва, Серебряническая наб., 11.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящую книгу включены основные справочные сведения по приемно-усилительным лампам западно-европейского ассортимента, необходимые для правильной эксплуатации, налаживания и ремонта приемно-усилительной и измерительной аппаратуры, в которой применяются указанные лампы. Особая нужда в подобных справочных данных возникает при замене ламп в этой аппаратуре лампами отечественного производства.

В начале книги рассматриваются системы обозначений и приводится номенклатура ламп, входящих в состав буквенных серий. Затем следуют таблицы данных наиболее распространенных сетевых и батарейных ламп отдельных буквенных серий. Для каждой лампы указываются: основные параметры, рекомендуемый режим работы, схема цоколевки, а также наиболее подходящая для замены отечественная лампа, имеющаяся в обращении. В том же плане представлены данные кенотронов, сгруппированных в таблицы по признакам применения их в аппаратуре с лампами соответствующих серий.

Подробный справочный материал (включая характеристики, типовые схемы и таблицы рабочих режимов) приведен лишь по лампам, входящим в состав «11-х» буквенных серий, поскольку эти лампы наиболее широко распространены.

Следующие разделы книги содержат сведения о лампах цифровых серий и о специальных лампах. Лампы цифровых серий, как не имеющие большого распространения, а также специальные лампы, применяемые, главным образом, в профессиональной и измерительной радиоаппаратуре, рассмотрены весьма кратко.

В конце книги имеется общий индекс-указатель всех ламп, отмеченных в справочнике. Если интересующая читателя лампа упомянута в индексе-указателе и содержится только в таблицах эквивалентных ламп, то ее данные определяются по наименованию тождественной лампы.

Пример: лампа А4АМ7, согласно таблице на стр. 153 полностью эквивалентна лампе АF7. Данные лампы АF7 с помощью индекса-указателя находим на стр. 49 справочника.

В справочник включены сведения о барретерах и урдоках, используемых в приемниках универсального питания и о лампочках, применяемых для освещения шкал.

За помощь в работе по составлению справочника считаю своим долгом выразить благодарность В. В. Антонову.

Москва, 1948 г.

К. И. Дроздов

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
РАЗДЕЛ I. ЛАМПЫ БУКВЕННЫХ СЕРИЙ	
Система обозначений	7
Серии ламп	8
Типы ламп	11
Номенклатура ламп	13
Классификация ламп	16
Сетевые лампы буквенных серий	
Лампы „11-й“ Е серии	20
Лампы „11-й“ У серии	23
Лампы „21-й“ Е серии	24
Лампы „21-й“ У серии	25
Лампы „красной“ Е серии	25
Лампы „красной“ У серии	29
Лампы А серии	29
Лампы В серии	30
Лампы С серии	31
Лампы V серии	31
Батарейные лампы буквенных серий	
Лампы „1-й“ D серии	32
Лампы „11-й“ D серии	32
Лампы „21-й“ D серии	33
Лампы „22-й“ D серии	36
Лампы „25-й“ D серии	37
Лампы „31-й“ D серии	38
Лампы „41W“ D серии	38
Лампы К серии	38
Таблицы данных ламп буквенных серий	
Общие замечания к таблицам	40
Данные ламп „11-й“ Е серии	42
Данные ламп „11-й“ У серии	43
Данные ламп „21-й“ Е серии	44
Данные ламп „21-й“ У серии	44
Данные ламп „красной“ Е серии	45—48
Данные ламп А серии	49—50
Данные ламп „красной“ У серии	51
Данные ламп В серии	51
Данные ламп С серии	52
Данные ламп V серии	53
Данные кенотронов, комплектиных ламп „11-й“ Е и „11-й“ У серий	53
Данные кенотронов, комплектных ламп „21-й“ Е, „21-й“ У, „красной“ Е и А серий	54
Данные кенотронов, комплектных ламп С, „красной“ У и V серий	54
Данные ламп „1-й“ D серии	55
Данные ламп „11-й“ D серии	55
Данные ламп „21-й“ D серии	56
Данные ламп „22-й“ D серии	57
Данные ламп „25-й“ D серии	58
Данные ламп К серии	59—60
Характеристики основных ламп, входящих в серии D-„11“, Е-„11“ и У-„11“	
Система обозначений:	
Напряжения	61
Токи	61
Мощности	61
Емкости	61
Сопротивления	61
Параметры	62
Разные величины и условные термины	62
Электроды ламп	62
Обозначения, относящиеся к отдельным типам ламп:	
Диоды	62
Двойные триоды	63
Триод-гексоды	63
Триод-тетроды	63
Оптические индикаторы настройки	64
Кенотроны	64

Пояснения к характеристикам отдельных ламп:

Серии D-„11“	65
Серии E-„11“	66
Серии U-„11“	69
Кенотроны	71
Регулируемые лампы	71
Пояснения к нагрузочным характеристикам кенотронов	71
Эквивалентные по характеристикам лампы буквенных серий	72
Общие замечания к характеристикам ламп	73
Характеристики ламп:	
DAF11 (Рис. 1, 2, 3, 4)	73—76
DC11 (Рис. 5 и 6)	77
DCH11 (Рис. 7, 8, 9, 10, 11, 12)	78—80
DDD11 (Рис. 13, 14, 15)	81—83
DF11 (Рис. 16, 17, 18, 19)	84—85
DL11 (Рис. 20, 21, 22, 23, 24)	86—88
EB11 (EBF11, EBC11, UBF11—Рис. 25)	89
EBC11 (Рис. 26 и 27)	90
EBF11 (Рис. 28, 29, 30)	91—92
ECH11 (Рис. 31, 32, 33, 34, 35, 36)	93—95
ECL11 (Рис. 37, 38, 39, 40, 41)	96—98
EDD11 (Рис. 42 и 43)	99—100
EF11 (Рис. 44, 45, 46, 47)	101—102
BF12 (Рис. 48, 49, 50, 51)	103—104
EF13 (Рис. 52, 53, 54, 55)	105—107
EF14 (Рис. 56, 57, 58, 59)	108—109
EFM11 (Рис. 60, 61, 62, 63)	110—111
EL11 (Рис. 64, 65, 66)	113—114
EL12 (Рис. 67, 68, 69)	113—114
EM11 (Рис. 70 и 71)	116
UBF11 (Рис. 72, 73, 74)	117—118
UCH11 (Рис. 75, 76, 77, 78, 79, 80)	119—121
UCL11 (Рис. 81, 82, 83, 84, 85, 86)	122—124
UF11 (Рис. 87, 88, 89)	125—126
UFM11 (Рис. 90, 91, 92, 93)	127—129
UL12 (Рис. 94, 95, 96)	130—131
UM11 (Рис. 97 и 98)	131—132
AZ11 (Рис. 99 и 105)	133 и 136
AZ12 (Рис. 100 и 106)	133 и 136
EZ11 (Рис. 101 и 107)	134 и 137
EZ12 (Рис. 102 и 108)	134 и 137
UY11 (Рис. 103 и 104)	135

Дополнительные данные по лампам „11-х“ серий

Максимально-допустимые значения мощностей, рассеиваемых анодом и экранной сеткой для ламп „11-х“ D, E и U серий	138
---	-----

Типовые величины сопротивлений автоматического смещения, оптимальных сопротивлений нагрузки и максимально-допустимых сопротивлений в сеточной цепи для ламп „11-х“ D, E и U серий

139

Величины междуэлектродных емкостей ламп „11-х“ D, E и U серий

140

Максимально-допустимая величина катодного тока для ламп „11-х“ D, E и U серий

141

Габариты металлических ламп „11-х“ D, E и U серий

141

Схемы включения подогревательных нитей ламп „11-х“ E и U серий

142

Габариты стеклянных ламп „11-х“ E и U серий

142

Максимально-допустимые рабочие напряжения на аноде и на экранной сетке для ламп „11-х“ D, E и U серий

142—143

Схемы включения ламп в преобразовательных каскадах (DCH11, ECH11 и UCH11)

144—146

Влияние величины „выравнивающего“ сопротивления R_d в цепи сетки гетеродина на изменение гетеродиного напряжения по диапазону

147

Данные реостатно-усилительных каскадов на лампах „11-х“ серий:

DAF11	148
EBC11	148
EBF11 или EF11	149
EF12	150
EFM11	150
UBF11	151
UFM11	151

Реостатный каскад предварительного усиления перед лампой EL11

152

Эквивалентные лампы

Сравнительная таблица ламп различных европейских фирм — эквивалентных лампам буквенных серий

153—155

Сравнительная таблица американских и западноевропейских приемно-усилительных ламп

156—157

РАЗДЕЛ II. ЛАМПЫ ДРУГИХ СЕРИЙ

Лампы цифровых серий	159—160
Система обозначений	160—161
Данные ламп цифровых серий	162—165
Данные кенотронов цифровых серий	166
Эквивалентные лампы цифровых серий различных фирм	166

Специальные лампы		Замена ширококвещательных ламп специальными	
Обозначение специальных ламп	167—169	Данные специальных ламп	171—174
Обозначение ламп специальных буквенных серий	170	Данные разных приемно-усилительных и специальных ламп	175—176
		Данные разных выпрямительных ламп	177

РАЗДЕЛ III. ЦОКОЛЕВКА ЛАМП

Обозначение электродов и схемы основных типов ламп	178—179	Схемы цоколевки ламп с № 1 по № 250	192—193
		Габариты цоколей	192—193

РАЗДЕЛ IV. БАРРЕТЕРЫ, УРДОКСЫ И ЛАМПОЧКИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ШКАЛ

Данные урдокс	196	Эквивалентные типы барретеров, урдокс и барретеров-урдокс различных фирм	199
Данные барретеров и комбинированных барретеров-урдокс	197	Лампочки для освещения шкал	200
Данные специальных барретеров и урдокс	198	Таблицы данных	202—203

ОБЩИЙ ИНДЕКС-УКАЗАТЕЛЬ 205—208

Раздел I

ЛАМПЫ БУКВЕННЫХ СЕРИЙ

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

Современные приемно-усилительные и маломощные выпрямительные радиолампы обозначаются (маркируются) системой букв и цифр.

Маркировка каждой западно-европейской лампы, входящей в состав той или иной из буквенных серий, состоит из двух или трех букв латинского алфавита и из одной или двух последующих арабских цифр, например, — EF9, EBF11, UCH21.

Первая буква обозначает определенную группу или серию, к которой относится лампа. Лампы сгруппированы в серии, главным образом, по роду и данным питания накала.

Вторая буква указывает на тип лампы, ее внутреннюю структуру.

Третья буква дополнительно расшифровывает внутреннюю структуру лампы в случае объединения в одном баллоне нескольких рабочих систем. Наличие третьей буквы в маркировке, таким образом, указывает на комбинированную лампу.

Цифры обозначают порядковый номер разработки лампы данного типа и служат для отличия однотипных ламп, входящих в соответствующие серии (например, EF5, EF6, EF8, EF9 или EF11, EF12, EF13, EF14).

Сочетание двух цифр, употребляемое в сериях последнего выпуска, служит характерным признаком конструктивного оформления ламп. Например 11 указывает на восьмиштырьковый цоколь и металлический баллон (в большинстве случаев), 21, как правило, на «ключевой» (локтальный) цоколь и баллон типа

«прессглас». В маркировке приемно-усилительных ламп, предназначенных для использования в радиовещательных приемниках, содержатся, как правило, цифры включительно до 50.

Обозначения наносятся на баллонах ламп травлением, краской или давлением (у металлических ламп). Реже применяются бумажные этикетки. Фирма Philips на лампы «21-х» серий иногда наклеивает цветные этикетки, соответствующие следующему условному коду: красный цвет — триод-гептод, желтый цвет — двойной диод-оконечный пентод, синий цвет — кенотрон.

Следует указать, однако, что несмотря на наличие определенной системы обозначений, многие фирмы, конкурируя друг с другом на рынке сбыта и разделяя сферы своего влияния, маркировали по разному совершенно однотипные лампы. Этот разноречивый в названиях ламп сильно дезориентировал потребителя.

Крупные фирмы, обладая монопольными патентами на производство ламп и аппаратуры, осуществляли выгодную для них коммерческую политику «с помощью» комбинированных ламп. Потребитель, купивший приемник со сложной комбинированной лампой (например, UCL11, ECF1 и т. п.), вынужден был обязательно приобретать запасные лампы определенной фирмы, поскольку сложную комбинированную лампу трудно заменить другими. Преследуя ту же цель, многие фирмы выпускали одинаковые лампы с различными цоколями или с баллонами разных габаритов (например лампы UY1, UY1(N), UY21).

Типы ламп (по своей внутренней структуре и основным параметрам) повторяются фактически от серии к серии; меняются, главным образом, цоколи, габариты и форма баллонов. Таким образом, несмотря на большой ассортимент ламп по номенклатуре буквенных серий, фактически лишь 25—30 основных типов определяют возможности проектирования аппаратуры.

СЕРИИ ЛАМП

В западно-европейском ламповом ассортименте различают так называемые буквенные серии (например А-серия, Е-серия и т. д.) и цифровые серии ламп (например, RENS — от 1204 до 1894 или RGN — от 354 до 4004). Лампы буквенных серий появились в 1935 г., они заменили собой лампы цифровых серий.

Группировка ламп по их конструктивно-типовым и эксплуатационным признакам в самостоятельные серии позволила, с одной стороны, специализировать (главным образом, по роду питания) типы приемно-усилительных устройств, а с другой стороны, отчасти унифицировать ламповый ассортимент. Имеющийся разнородный в этом ассортименте и повторяемость от серии к серии многих, фактически одинаковых ламп, является следствием коммерческой политики фирм и лишней иллюстрирует хаос капиталистического производства.

Технику приемных ламп, за последние десять лет, характеризуют следующие основные направления.

1. Комбинирование нескольких ламповых систем в одном баллоне.

2. Создание высокоэффективных ламп для преобразования частоты в супергетеродинах.

3. Увеличение мощности оконечных ламп и крутизны их характеристики.

4. Резкое повышение экономичности питания катодов батарейных ламп.

5. Унификация способа питания катодов подогревных ламп (универсальные сетевые, автомобильные приемники).

6. Введение электронных индикаторов настройки.

7. Разработка ряда специальных ламп (лампы для сверхвысоких частот, лампы со вторичной эмиссией и т. п.).

8. Применение металлического баллона.

9. Применение новых изоляционных материалов, в частности, керамики.

10. Уменьшение внешних размеров.

11. Уменьшение междуэлектродных емкостей.

12. Уменьшение внутренних шумов.

13. Увеличение срока службы.

14. Модернизация цоколевки.

15. Создание унифицированных серий ламп, позволяющих наиболее гармонично сочетать преимущества каждой лампы в отношении ее электрических свойств и технологии, со схемой и режимом приемно-усилительного устройства в целом (так называемые «гармонические» серии).

Расшифровка значения букв, определяющих ламповые серии (по наиболее характерным признакам — род и данные питания накала), содержится в таблице 1.

Наибольшее распространение из всех серий радиоламп получили серии Е, т. е. серии подогревных ламп с напряжением накала 6,3 В. Эти серии в различных вариантах выпускались всеми основными западно-европейскими ламповыми фирмами.

В 1935—38 гг. были разработаны и выпущены так называемые «красные» (по цвету металлизированного слоя на баллоне) стеклянные лампы. Серия этих ламп получила название «красной» Е-серии. Лампы «красной» Е-серии имеют так называемый бесштырьковый цоколь (рис. 1, фиг. а).

В 1938—39 гг. была разработана и выпущена серия Е с металлическими лампами, имеющими «новый» восьмштырьковый цоколь (рис. 1, фиг. б). Эта серия получила название «11-й» Е или «гармонической» Е-серии и называется еще, иногда, «стальной» Е-серией.

Затем были разработаны и выпущены так называемые «ключевые» лампы серии Е с малогабаритным стеклянным баллоном типа «прессглас». Серия получила название «21-й» серии Е. Применяется в современной аппаратуре наравне с «11-й» Е-серией. Лампы имеют так называемый «ключевой» или «локтевой» цоколь (рис. 1, фиг. в).

Лампы серии U появились в связи с широким распространением приемников универсального питания (бестрансформаторных приемников).

Впервые лампы серии U были выпущены в 1939—40 гг. в комплекте так называемой «11-й» U-серии. Лампы этой серии имеют цоколь, изображенный на рис. 1, фиг. б. Данная серия ламп называется

ОБОЗНАЧЕНИЕ СЕРИИ РАДИОЛАМП

Первая буква маркировки лампы	Основной признак серии	П р и м е н е н и е
A	4V— переменный ток	Приемники с питанием от сети переменного тока
B	180mA— постоянный ток	Приемники с питанием от сети постоянного тока
C	200mA— постоянный или переменный ток	Сетевые приемники универсального питания, иногда автомобильные приемники
D	1,2—1,4V— батарейное питание	Батарейные приемники
E	6,3V— переменный или постоянный ток	Приемники с питанием от сети переменного тока, автомобильные приемники, иногда приемники универсального питания
F	13V—питание от автомобильного аккумулятора	Автомобильные приемники ранних выпусков
K	2V—батарейное питание	Батарейные приемники
U	100mA— постоянный или переменный ток	Сетевые приемники универсального питания
V	50mA — постоянный или переменный ток	Простейшие сетевые приемники универсального питания

еще «гармонической» или «стальной» U-серией.

Одновременно была выпущена целиком в стеклянном оформлении так называемая «красная» серия U. Лампы имеют октальный цоколь (рис. 1, фиг. г).

В 1940—41 гг. были выпущены лампы, объединенные в «ключевую» или «21-ю» серию U. Цоколь их показан на рис. 1, фиг. в.

Характерной особенностью ламп всех U-серий является одинаковая величина тока накала 0,1 А, что дает возможность включать в приемниках универсального питания подогревательные нити всех ламп последовательно. Напряжение накала ламп серии U разное — от 12,6 до 60 V. За исключением данных накала, лампы «11-й», «21-й» и «красной» U-серий почти целиком повторяют параметры и конструкцию, а в большинстве случаев и цоколевку соответствующих типов ламп «11-й» «21-й» и «красной» E-серий.

Следует заметить, что мощность питания накала ламп серий U почти такая же, как и соответствующих ламп серий E, внутренняя арматура параллельных ламп U и E одинакова (например UCH11 и ECH11). Поэтому, если таким лампам обеспечить одинаковый режим по питанию анодов и сеток, то в рабочей схеме получатся равноценные результаты. Практически, за счет несколько повышенной мощности питания накала, лампы U превосходят лампы E в отношении добротности.

Лампы серии A, разработки 1935—37 гг., получили довольно широкое распространение. Они применяются в сетевых приемниках переменного тока. Все лампы серии стеклянные, большинство ламп имеет бесштырьковый цоколь. Баллон высокочастотных ламп A-серии покрыт экранирующим слоем бронзы. Напряжение накала ламп A-серии равно 4 V.

Лампы серии В большого распространения не получили. Их заменили лампы серии С. Лампы серии В имеют так называемый «штырьковый» цоколь (рис. 1, фиг. д). Выпускались эти лампы одновременно с лампами цифровых серий.

Лампы серии С, разработки 1935 г., применяются до настоящего времени в приемниках универсального питания. Все лампы стеклянные, цоколь бесштырькового типа. Баллоны высокочастотных ламп снаружи металлизированы. Ток накала ламп С-серии равен 0,2 А, т. е. вдвое превышает ток накала ламп U-серий.

Лампы серии V впервые появились в 1935 году. Эти лампы по сравнению с лампами серии U характеризуются повышенным напряжением накала (55—110 В) и меньшим током накала (50 мА). Они применяются в простейших и дешевых радиоприемниках. Цоколи ламп V-серии показаны на рис. 1, фиг. а и б.

Современными батарейными лампами являются лампы «11-й», «21-й» и «25-й» D-серий. Лампы D-серий заменили в новой аппаратуре лампы К-серии. Лампы D-серий имеют напряжение накала 1,2—1,4 В и ток накала 25—100 мА. Лампы К-серии имеют напряжение накала 2 В. Цоколь ламп «11-й» D-серии показан на рис. 1, фиг. б. Все лампы этой серии в металлических баллонах.

Лампы «21-й» D-серии имеют стеклянный баллон с металлизированным покрытием красного цвета (серия иногда называется «красной» D-серией). В отличие от ламп «21-х» Е и U-серий, лампы «21-й» D-серии имеют не локтальный, а октальный цоколь (рис. 1, фиг. г).

Лампы «25-й» D-серии явились самым поздним конструктивным развитием ламп

«21-й» D-серии. Лампы «25-й» D-серии имеют локтальный цоколь (рис. 1, фиг. в) и уменьшенных размеров баллон типа «прессгласс».

Лампы «22-й» D-серии (цоколь—рис. 1, фиг. в) предшествовали выпуску ламп «25-й» D-серии. Лампы «22-й» D-серии распространения не получили, они были заменены лампами «25-й» D-серии.

Лампы «31-й» D-серии (цоколь—рис. 1, фиг. г) почти не отличаются от ламп «21-й» D-серии.

Лампы «41-й» W D-серии почти полностью повторяют, как по ассортименту, так и по параметрам, лампы «25-й» D-серии. В отличие от них они имеют специальный цоколь с тремя направляющими штырями, расположенными по окружности цоколя. Лампы «41-й» W D-серии имели ограниченное распространение.

Серия D-1 батарейных ламп (цоколь—рис. 1, фиг. а) повторяет основные типы ламп, входящих в состав «21-й» D-серии. Лампы «11-й» D-серии нашли применение, главным образом, в батарейных приемниках английского производства.

Можно считать, что современный западно-европейский ассортимент состоит из ламп следующих серий: Е («11» и «21»), U («11» и «21») и D («11» и «25»), причем «11-я» и «21-я» серии конкурируют между собой в последних конструкциях радиовещательных приемников.

Так как срок службы аппаратуры превышает срок службы ламп, то до последнего времени не снимались с производства и имеют довольно значительное распространение лампы, входящие в серии Е («красная»), А, С, К, V, U («красная»).

Большинство ламп этих серий имеет цоколь рис. 1, фиг. а. Часть ламп раннего выпуска имеет цоколь рис. 1, фиг. д.



Рис. 1. Основные виды цоколей радиолампы.

ТИПЫ ЛАМП

В современных приемно-усилительных устройствах используются самые разнообразные типы ламп, начиная с простейшего диода и кончая сложными и комбинированными лампами, такими как двойной пентод, триод — гексод, триод-оконечный тетрод и т. д.

Как уже упоминалось, вторая буква названия лампы указывает на внутреннюю структуру лампы — определяет ее тип. Расшифровка буквенных обозначений типов ламп приведена в таблице 2.

Расшифровка названий сложных и комбинированных ламп производится также согласно таблице 2. Обозначения наиболее распространенных сложных и комбинированных ламп приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 2

ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПОВ РАДИОЛАМП

Вторая (иногда и третья) буква маркировки лампы	Тип лампы
A	Диод
B	Двойной диод
C	Триод
D	Оконечный триод
F	Пентод высокой частоты, пентод для усиления напряжения низк. частоты
H	Гексод или гептод
K	Октод
L	Оконечный пентод или оконечный тетрод
M	Индикатор настройки („магический глаз“)
Y	Одноанодный кенотрон
Z	Двуханодный кенотрон

Из таблицы 3 видно, что сочетание букв СН относится к двум типам комбинированных ламп — к триод — гексоду и триод-гептоду. Обе лампы предназначены для преобразования частоты, а так как в них имеется триодная часть, то необходимость в отдельной гетеродинной лампе отпадает. Смещение частот происходит в гексодной или в гептодной части лампы.

Т а б л и ц а 3

СЛОЖНЫЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ ЛАМПЫ

2 и 3-я буквы маркировки	Т и п комбинированной лампы	Пример
AB	Тройной диод	EAB1
AC	Диод — триод	DAC21
AF	Диод — пентод н.ч.	DAF11
BC	Двойной диод — триод	EBC11
BF	Двойной диод — пентод в.ч.	UBF11
BL	Двойной диод — оконечный пентод	EBL1
CF	Триод — пентод в.ч.	ECF1
CH	Триод — гексод Триод — гептод	ECH11 ECH21
CL	Триод — оконечный тетрод	UCL11
DD	Двойной триод	KDD1
FM	Пентод н.ч. + индикатор	EFM11
LL	Двойной оконечн. пентод	DLL21

Принципиальная разница между триодом-гексодом и триодом-гептодом заключается в том, что в последнем смешительная часть лампы имеет на одну сетку больше. Эта сетка — антидинатронная, она соединена внутри лампы с катодом. Благодаря введению этой сетки увеличивается внутреннее сопротивление смесителя и повышается крутизна преобразования. Таким образом гептод по электрическим параметрам является более совершенной смешительной лампой. Другое различие между рассматриваемыми лампами не является принципиальным, но имеет весьма существенное практическое значение: триод-гептоды, выпускавшиеся фирмами Philips и Tungstam, в отличие от триод-гексодов (производившихся

фирмой Telefunken), имеют самостоятельный вывод от сетки триодной системы (рис. 2).

Такая конструкция триод — гептодов дает возможность раздельного использования гептодной и триодной систем. Например, гептодная часть лампы может работать как усилитель промежуточной частоты или как усилитель низкой частоты, а триодная часть — как усилитель низкой частоты, в частности в приемниках с двухтактным выходом, выполняя роль фазоинвертера. Если триод-гептод используется в преобразовательном каскаде, то сетка триодной системы соединяется с сеткой гептодной системы (во внешней схеме).

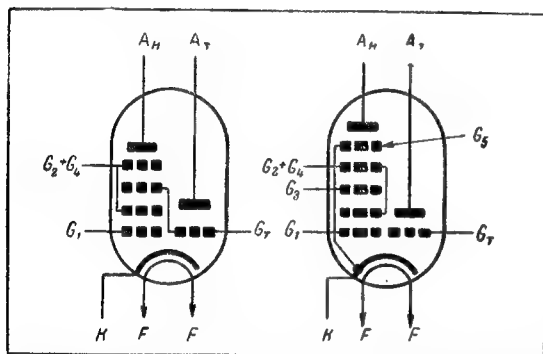


Рис. 2. Схемы триод-гексода (слева) и триод-гептода (справа).

У триод-гептода, по сравнению с триод-гексодом, крутизна триодной части обычно больше.

К триод-гептодам относятся: ECH4, ECH4G, ECH21, UCH4, UCH21, CCH2.

К триод-гексодам относятся: ACH1, ACH1C, BCH1, CCH1, CCH35, DCH11, DCH21, DCH22, DCH25, DCH31, DCH41W, ECH3, ECH3G, ECH11, ECH33, ECH35, KCH1, UCH11.

Лампы CCH2 и ECH2 являются триод-гептодами, но не имеют отдельного вывода от сетки триода.

Лампы AH1, CH1, EH1, EH11 и KH1 — гексоды. Лампа EH2 выпускалась в двух вариантах — как гексод (Telefunken) и как гептод (Tungsram).

Буквой L в маркировке ламп обозначаются как оконечные пентоды, так и оконечные (лучевые) тетроды. Лучевые тетроды в отдельности не встречаются, а комбинируются только с усилительным триодом в лампах ECL11, UCL11, VCL11.

Все остальные лампы с буквой L являются оконечными пентодами (в комбинированных лампах — пентодными элементами).

Среди западно-европейских ламп встречается несколько электронно-лучевых индикаторов настройки, называемых еще оптическими индикаторами, а в обиходе известных под названием «магический глаз».

Эти лампы обозначаются в маркировке буквой «M» (см. табл. 2). Индикаторы настройки бывают простые и сложные. Буква M относится как к простым, так и к сложным индикаторам настройки.

Простой индикатор по своей внутренней структуре является триодом, дополненным флюоресцирующим экраном и управляющим электродом, присоединенным внутри лампы к аноду. Такие индикаторы совершенно подобны отечественной лампе 6Е5.

К простым индикаторам относятся: AM1, DM21, EM1, EM3, EM3 Miniwatt, EM31, EM35.

Точность настройки приемника в случае применения лампы 6Е5 определяется по степени сужения одного теневого сектора, образующегося на светящемся экране. Для индикаторов западно-европейского ассортимента характерно образование на светящемся экране не менее двух теневых секторов. Конфигурация теневой фигуры на экране определяется формой и числом пластин управляющего электрода. На экране лампы DM21 получаются два теневых сектора, у ламп AM1 и EM1 — четыре теневых сектора. Простой индикатор с четырьмя теневыми секторами получил название «настроечный крест». Все четыре сектора здесь симметричны и сужаются при настройке синхронно.

Сложный индикатор с конструктивной стороны представляет собой комбинацию двух отдельных простых индикаторов с различной чувствительностью. На экране сложного индикатора образуются два теневых сектора. Первый сектор закрывается при подаче на вход индикатора, управляющего напряжения порядка — 5 В. Второй сектор закрывается при подаче напряжения порядка — 20 В. Таким образом теневые секторы в отличие от простого индикатора сужаются несимметрично. Настройка на слабые станции производится по сужению одного теневого сектора (триод с

большой чувствительностью), а настройка на громкие станции — по сужению другого сектора (триод с малой чувствительностью).

К сложным индикаторам относятся лампы: EM4, EM11, UM4, UM11.

На экране ламп EM4 и UM4 образуются два несимметричных теневых сектора, а на экране ламп EM11 и UM11 — две пары несимметричных теневых секторов.

Если индикатор настройки объединен в одном баллоне с пентодом (который используется в реостатном усилительном каскаде низкочастотной части приемника), то в обозначении такой лампы добавляется буква F (см. табл. 3).

К комбинированным индикаторам-пентодам относятся лампы: EFM1, EFM11 и UFM11.

Индикатор в этих лампах простой, на экране образуются два симметричных синхронно сужающихся теневых сектора.

В ассортименте западно-европейских ламп имеются индикаторы настройки, объединенные в одном баллоне с усилительным триодом. Одна из таких ламп входит в серию А и называется AM2 (правильнее было бы назвать ее АСМ2). Другая лампа входит одновременно в серии Е и С и называется С/ЕМ2. Буква С здесь указывает как на наличие в лампе триода, так и на принадлежность лампы к серии С (ток накала 0,2А). Это является исключением из общей системы маркировки ламп буквенных серий¹⁾.

Индикатор в лампах AM2 и С/ЕМ2 простой. Фиксация настройки может производиться здесь как по сужению двух теневых, так и по сужению двух свегающихся секторов (это определяется схемой включения лампы).

Следует указать, что лампа EM3 выпускалась в двух вариантах: как простой индикатор типа EM1 и как комбинированный индикатор-триод типа С/ЕМ2. В отличие от указанных ламп EM3 имеет характеристику в а р и м ю.

Лампа С/ЕМ2 иногда встречается с маркировкой EM2.

¹⁾ Другим исключением является маркировка буквой „У“ двуханодного кенотрона СУ2 (см. табл. 2). Этот кенотрон чаще всего используется в схеме однополупериодного выпрямления при соединенных параллельно анодах.

НОМЕНКЛАТУРА ЛАМП

Полная номенклатура ламп буквенных серий приведена в таблице 4.

Расшифровка названий устаревших ламп типа REN, RENS, RGN, т. е. ламп так называемых цифровых серий, существовавших лампам буквенных серий, дается на стр. 160.

Укажем на некоторые особенности обозначений ламп буквенных серий.

Многие лампы имеют в конце маркировки различные буквы. Ниже приводится расшифровка значения этих букв.

Буква «А» (EF6A) указывает назначение лампы для применения в измерительной аппаратуре.

Буква «С» указывает на другой цоколь. Например, лампа АСН1-С, в отличие от лампы АСН1, имеет бесштырьковый цоколь (рис. 1а).

Буква «D» (EL3D) указывает на более жесткую конструкцию внутренних электродов лампы.

Буква «G» (например EBF2G, EK2G, KL4G) указывает на октальный цоколь. В отношении электрических данных перечисленные лампы эквивалентны EBF2, EK2 и KL4.

Буква «N» (AZ11N, EL11N), означает, что лампа имеет баллон уменьшенных габаритов (по сравнению, соответственно, с лампами AZ11 и EL11). Если при этом лампа имеет и другой цоколь, то буква N заключается в скобки (UY1(N) — по сравнению с UY1). Электрические данные таких ламп тождественны.

Буква «Т», (например, DLL22T), указывает на специальное назначение лампы.

Буква «W» (например, DF41W) также указывает на специальное назначение лампы.

Маркировка некоторых ламп содержит дополнительные цифровые обозначения. Ниже приводится расшифровка этих обозначений.

Цифры «350» или «375» в названии окочечных ламп (AD1/350, EL12/375 и др.) указывают, что эти лампы могут работать при повышенном напряжении на аноде (350 или 375 В) и, следовательно, являются более мощными. Эти лампы имеют нормальное расположение выводов на цоколе и нормальную схему цоколевки.

Цифра «35» в названии высокочастотных ламп (ECH3,35) указывает на повышенную мощность катода, (ток накала

A	CF7 CH1 CK1 CK3 CL1 CL2 CL4 CL6 CL33 CL36	D-,25°	EC2 EC2Cu-Bi EC31 ECC31 ECC32 ECF1 ECH2 ECH3 ECH3G ECH3,35 ECH4 ECH4G ECH33 ECH35 EF1 EF2 EF3 EF3Cu-Bi EF5 EF6 EF6A EF7 EF7Cu-Bi EF8 EF9 EF25 EF36 EF38 EF39 EFM1 EH1 EH1Cu-Bi EH2 EK1 EK1Cu-Bi EK2 EK2G EK3 EK32 EL1 EL1Cu-Bi EL2 EL3 EL3D EL3N EL3NG EL5 EL6 EL6/400 EL32 EL33 EL35 EL36 ELL1	EM1 EM2 EM3 EM3Miniwatt EM4 EM31 EM35	KCH1 KDD1 KDD2 KF1 KF2 KF3 KF3G KF4 KF7 KF8 KH1 KK1 KK2 KK2G KL1 KL2 KL4 KL4G KL5	V
AB1 AB2 ABC1 ABL1 AC2 ACH1 ACH1C AD1 AD1/350 AF2 AF3 AF7 AH1 AK1 AK2 AL1 AL2 AL2/375 AL3 AL4 AL4/375 AL5 AL5/325 AL5/375 AL5Spez AM1 AM2	D-,1°	DAC25 DBC25 DC25 DCH25 DDD25 DF25 DF26 DK25 DL25 DLL25	E-,11°	VC1 VCL11 VF3 VF7 VL1 VL4	Кенотроны	
	DAC1 DF1 DK1 DL1 DL2	D-,31°	EB11 EBC11 EBF11 ECH11 ECL11 EDD11 EDD111 EF11 EF111 EF12 EF112 EF13 EF14 EFM11 EH11 EL11 EL11N EL11/375 EL12 EL12Spez EL12/375 EM11	U-,красная°	AZ1 AZ2 AZ3 AZ4 AZ11 AZ11N AZ12 AZ21 AZ31 AZ32 AZ33	
	D-,11°	DAC31 DBC31 DCH31 DF31 DF32 DK31 DL31 DLL31	U-,11°	CY1 CY1C CY2 CY2Spez CY3 CY31 CY32		
	DAF11 DC11 DCH11 DDD11 DF11 DL11	D-,41W°	E-,21°	EZ1 EZ1Cu-Bi EZ2 EZ3 EZ4 EZ11 EZ12		
	D-,21°	DAC41W DC41W DCH41W DDD41W DF41W DL41W	K	FZ1		
B	DAC21 DBC21 DCH21 DF21 DF22 DK21 DL21 DLL21 DM21	E-,красная°	KB1 KB2 KBC1 KC1 KC3 KC4	UY1 UY1(N) UY11 UY21 UY31		
	DAC22 DCH22 DF23 DF23T DF23TI DF23T11 DK22 DL22 DL22T DL26T DLL22T	EAB1 EB1 EB2 EB2Cu-Bi EB4 EB34 EBC1 EBC1Cu-Bi EBC3 EBC33 EBF1 EBF2 EBF2G EBF32 EBL1 EBL31		VY1 VY2		
	D-,22°					
C	CB1 CB2 CBC1 CBL1 CBL6 CBL31 CC1 CC2 CCH1 CCH2 CCH35 C/EM2 CF1 CF2 CF3					

ЕСН3,35 равен 0,35 А вместо нормального тока 0,2 А для лампы ЕСН3).

Римские цифры I и II в конце обозначения (например DF23TI, DF23TII) указывают на последующую модернизацию лампы определенного типа (в данном случае — лампы DF23T).

Ряд ламп помимо нормальной маркировки имеют различные приписки на баллоне. Расшифровка этих приписок приводится ниже.

Слово «Miniwatt», нанесенное на баллонах ламп производства фирмы Philips указывает на их принадлежность к приемно-усилительной группе. Мощные усилительные и генераторные лампы, производимые этой фирмой, объединены общим названием «Maxiwatt».

Слово «Selectode», сопровождающее иногда обозначения высокочастотных ламп, указывает на то, что данные лампы имеют характеристику в а р и м ю.

Приписка Cu—Bi (Cuprum—Bifilar) относится к специальной группе устаревших автомобильных ламп с пониженным током накала (0,24 А вместо 0,4 А). Бифилярный подогреватель (нить накала) в лампах Cu—Bi помещен не в никелевой трубке, используемой обычно как основание для нанесения активного слоя, а в медной трубке. Иногда встречается приписка Bi, она указывает только на бифилярный подогреватель.

Приписка «Spez» (например, EL12 Spez) означает, прежде всего, другую цоколевку, анод у ламп «Spez» выведен наверх баллона. Это позволяет использовать лампы при повышенных анодных напряжениях. По параметрам лампы «Spez» несколько превосходят нормальные лампы того же типа.

В ряде случаев в маркировку ламп буквенных серий, между последней буквой и следующей за ней цифрой порядкового номера разработки лампы вводится дополнительный цифровой индекс.

Лампы EF111, EF112 и EDD111, по электрическим данным эквивалентны, соответственно, лампам EF11, EF12 и EDD11, но отличаются схемой цоколевки (см. ниже стр. 21).

Цифра «3», внесенная в маркировку ламп указывает на октальный цоколь (рис. 1, фиг. г). Таковы, например, лампы: CBL31, EBC33, EF36, EF38, EF39, EL32, EL36, AZ31, CY31, CY32 и др. Эти лампы по своим электрическим данным полностью тождественны лампам CBL1,

EBC3, EF6, EF8, EF9, EL2, EL6, AZ1, CY1 и CY2, имеющим так называемый «бесштырьковый» цоколь (рис. 1, фиг. а). Указанная в табл. 4. лампа ЕСН33 по электрическим данным соответствует лампе ЕСН3, но в отличие от нее имеет октальный цоколь (рис. 1, фиг. г). По своей внутренней структуре и цоколевке лампа ЕСН33 аналогична лампе 6К8 (6Д1М).

Группа специальных приемно-усилительных ламп, не вошедших в табл. 4 (лампы УКВ и др.), имеет порядковый номер разработки условно начинающимся с цифры 50 (например EF50, CF53), или с цифры 100 (например AC100, AC101.).

Отдельные европейские фирмы, выпускавшие лампы стандартных буквенных серий, проставляли начальную букву наименования своей фирмы впереди общепринятой маркировки подобных ламп.

Так в маркировке ламп производства фирмы Tungsram содержится буква Т, например, TAK2, TEL6 и т. д. Эти лампы полностью соответствуют лампам АК2, EL6 и т. д.

Фирма Vatea ставила перед названием букву V, например, VAB1 (AB1), VAL1 (AL1) и т. д.

Фирма Ultrop проставляла букву U, например, UAL4, UECH3 и т. д. Эти лампы одинаковы с AL4 и ECH3.

В обозначении кенотронов первая буква указывает на напряжение (или ток) накала (см. табл. 1), но не всегда определяет принадлежность лампы к определенной серии. Так, кенотроны «А» (4V) применяются, как в приемниках с лампами серии А, так и в приемниках с лампами серии Е. Так же используются и кенотроны «Е» (6,3 V). Кенотроны «С», «U» и «V» используются в приемниках только с лампами серий С, U и V. U и V.

Для обозначения маломощных газотронов применяется буква Х (например, AX1).

Для обозначения ламп со вторичной эмиссией применяется буква Е (например, EE1 — вторая буква в обозначении).

Подавляющее большинство типов ламп буквенных серий было выпущено следующими фирмами:

Telefunken	— Германия
Philips	— Голландия
Tungsram	— Венгрия
Valvo	— Германия

Эти фирмы применяли единую стандартную систему маркировки ламп бук-

венных серий (с теми небольшими исключениями, которые были перечислены выше). Многие второстепенные фирмы и филиалы указанных основных фирм выпускали те же лампы, маркируя их совершенно иначе (см. сравнительную таблицу на стр. 153). Укажем на четыре лампы—UY1 (фирма Dario), AF1 (фирма Castilla), AB4 (фирма Adzam), VL1 (фирма Dario). Эти лампы только случайно имеют стандартную маркировку буквенных се-

рий. Лампа UY1 эквивалентна кенотрону CY1, лампа AF1 представляет собой батарейный триод (эквивалент B424), лампа AB4 является батарейным тетродом (эквивалент A441N), лампа VL1 эквивалентна оконечному пентоду EL1.

В таблице 5 все стандартные лампы буквенных серий классифицированы по типам и серийному признаку (способу питания нити накала).

Таблица 5

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАМП БУКВЕННЫХ СЕРИЙ

НАКАЛ (серийный признак) ТИПЫ ЛАМП (конструкция)	П р я м о й			К о с в е н н ы й					
	1,2 V	1,25 — 1,4 V	2 V	4 V	6,3 V	50 mA	100 mA	180 mA	200 mA
1. Простые и сложные лампы типа:									
1. Диод:									
а) Двойной			KB1 KB2 (косв.)	AB1 AB2	EB1 EB2 EB2 Cu-Bi EB4 EB11 EB34			BB1	CB1 CB2
б) Тройной					EAB1				
2. Триод									
а) Для усиления напряжения	DC11 DC25 DC41W		KC1 KC3 KC4	AC2	EC2 EC2 Cu-Bi EC31	VC1			CC1 CC2
б) Оконечный				AD1 (прям.) AD1/350 (прям.)					
в) Оконечный двойной	DDD11 DDD25 DDD41W		KDD1 KDD2		ECC31 ECC32 EDD11 EDD111				CF1 CF7
3. Пентод:									
а) Для усиления напряжения; с короткой характеристикой	DF26	DF1 DF21 DF23T1 (2v) DF23T11 DF31	KF1 KF4 KF7	AF7	EF1 EF6 EF6A EF7 EF7 Cu-Bi EF12 EF112 EF14	VF7			

<div> <div>НАКАЛ (серий- ный призм- нак)</div> <div>ТИПЫ ЛАМП (конструкция)</div> </div>	П р я м о й			К о с в е н н ы й					
	1,2 V	1,25— 1,4 V	2 V	4 V	6,3 V	50 mA	100 mA	180 mA	200 mA
б) Для усиления напряжения; с характери- стикой „варимю“.	DF11 DF25 DF41W	DF22 DF23 DF23T DF32	KF2 KF3 KF3G KF8	AF2 AF3	EF2 EF3 EF3 CuBi EF5 EF8 EF9 EF11 EF111 EF13 EF22 EF25 EF36 EF38 EF39	VF3	UF9 UF11 UF21		CF2 CF3
в) Оконечный	DL11 DL41W	DL1 DL2 DL21 DL22 DL22T DL25 DL26T DL31	KL1 KL2 KL4 KL4G KL5	AL1 (прям.) AL2 AL2/375 AL3 AL4 AL4/375 AL5 AL5/325 AL5/375 AL5 Spez	EL1 EL1 CuBi EL2 EL3 EL3D EL3N EL3NG EL5 EL6 EL6/400 EL11 EL11N EL11/375 EL12 EL12 Spez EL12/375 EL21 EL32 EL33 EL35 EL36	VL1 VL4	UL1 UL11 UL12 UL21	BL2	CL1 CL2 CL4 CL6 CL33 CL36
г) Оконечный двойной		DLL21 DLL22T DLL25 DLL31			ELL1				
4. Гексод			KH1	AH1	EH1 EH1 CuBi EH11				CH1

НАКАЛ (серий- ный призм- нак) ТИПЫ ЛАМП (конструкция)	П р я м о й			К о с в е н н ы й					
	1,2 V	1,25— 1,4 V	2 V	4 V	6,3 V	50 mA	100 mA	180 mA	200 mA
5. Гептод					EH2				
6. Октод		DK1 DK21 DK22 DK25 DK31	KK1 KK2 KK2G	AK1 AK2	EK1 EK1 Cu—Bi EK2 EK2G EK3 EK42				CK1 CK3
7. Индикатор настройки									
а) Простой		DM21		AM1	EM1 EM3 EM3 M-1 EM31 EM35				
б) Сложный					EM4 EM11		UM4 UM11		
8. Кенотрон:									
а) одноанодный						V1 V2	UY1 UY1N UY11 UY21 UY1		CY1 CY1C CY31
б) двуханодный				AZ1 прям. AZ2 " AZ3 косв. AZ4 " AZ11 прям. AZ11 " AZ12 " AZ21 " AZ31 " AZ32 " AZ33 косв.	EZ1 EZ1 Cu—Bi EZ2 EZ3 EZ4 EZ11 EZ12 FZ1 (13 V)			CY2 CY2Spez CY3 CY32	
II. Комбинированные лампы типа:									
9. Диод-триод	DAC25 DAC41 W	DAC1 DAC21 DAC22 DAC31							

НАКАЛ (серий- ный при- знак) ТИПЫ ЛАМП (конструкция)	П р я м о й			К о с в е н н ы й					
	1,2 V	1,25— 1,4 V	2 V	4 V	6,3 V	50 mA	100 mA	180 mA	200 mA
10. Двойной диод-триод		DBC21 DBC25 DBC31	KBC1	ABC1	EBC1 EBC1CuBi EBC3 EBC11 EBC21 EBC33		UBC1 UBC21		CBC1
11. Диод-пентод высокой час- тоты	DAF11								
12. Двойной диод-пентод высокой час- тоты					EBF1 EBF2 EBF2G EBF11 EBF32		UBF2 UBF11		
13. Двойной диод оконечный пентод				ABL1	EBL1 EBL21 EBL31		UBL1 UBL21		CBL1 CBL6 CBL31
14. Триод оконеч- ный тетрод					ECL11	VCL11	UCL11		
15. Триод-пентод высокой час- тоты					ECF1				
16. Триод-гексод	DCH11 DCH25 DCH41W	DCH21 DCH22 DCH31	KCH1	ACH1 ACH1C	ECH3 ECH3,35 ECH3G ECH11 ECH33 ECH35		UCH11	BCH1	CCH1 CCH35
17. Триод-гептод					ECH2 ECH4 ECH4G ECH21		UCH4 UCH21		CCH2
18. Триод-инди- катор настройки				AM2	EM2				C/EM2
19. Пентод-инди- катор настройки					EFM1 EFM11		UFM11		

Сетевые лампы буквенных серий

Лампы «11-й» Е-серии

Эта серия вместе с комплектными кенотронами состоит из 17 основных ламп: девяти металлических (EB11, EBC11, EBF11, ECH11, EDD11, EF11, EF12, EF13, EZ11) и восьми стеклянных (ECL11, EFM11, EL11, EL12, EM11, AZ11, AZ12, EZ12). Данные этих ламп приведены в таблицах 7 и 17.

Наиболее распространены следующие комбинированные лампы: ECH11, EBF11 и ECL11.

Триод—гексод ECH11 используется для преобразования частоты в супергетеродинах всех классов. Гексодная часть этой лампы имеет характеристику варимю.

Двойной диод—пентод EBF11 используется для усиления напряжения промежуточной частоты (пентодная часть, варимю) и как второй детектор плюс выпрямитель напряжения АРГ (диодная часть лампы).

Триод — оконечный тетрод ECL11 предназначен для работы в низкочастотном тракте приемников. Триодная часть лампы ($\mu=70$) включается в предварительном реостатном каскаде, а тетродная часть работает как оконечный усилитель. Общее усиление лампы—около 1600. Выходная мощность — порядка 4 W.

Поскольку все три указанные лампы комбинированные, то супергетеродин, собранный на этих лампах, получается эквивалентным шестиламповому.

Более дорогие модели подобного приемника содержат еще индикатор настройки EM11.

Если применяется комбинированный пентод-индикатор EFM11 с использованием пентодной части в предварительном каскаде усиления низкой частоты, то в оконечном каскаде приемника включается пентод EL11, отдающий полезную мощность 4,5 W.

Самый простой супер содержит две лампы: ECH11 — преобразователь частоты и ECL11 — комбинированный сеточный детектор и усилитель низкой частоты.

Можно указать на типовые комплекты ламп супергетеродинов второго класса: ECH11 + EBF11 + ECL11 + AZ11 или ECH11 + EBF11 + EFM11 + EL11 + AZ11.

В рассматриваемой серии имеются три высокочастотных пентода: EF11, EF12, EF13.

Пентод EF11 (варимю) используется в дополнительном каскаде промежуточной частоты больших супергетеродинов или в предварительном каскаде усиления низкой частоты (перед лампами EL11 или EL12). По своим параметрам он почти эквивалентен пентодной части лампы EBF11. В каскаде усиления напряжения низкой частоты пентод EF11 вполне заменяет пентодную часть лампы EFM11. Укажем, что комбинация ламп EF11 + EL11 + EM11 дает в рабочей схеме лучшие результаты, чем комбинации EFM11 + EL11 или ECL11 + EM11.

Пентод EF12 имеет круто обрывающуюся характеристику (подобно лампе 6Ж7). Он используется как сеточный детектор в регенеративных приемниках и для усиления напряжения низкой частоты в супергетеродинах. В последнем случае иногда практикуется триодное включение лампы ($S = 3 \text{ mA/V} \cdot R_i = 8500 \Omega$) в предварительном трансформаторном каскаде.

Пентод EF13 (варимю). Отличительной особенностью его является пониженный уровень внутриламповых шумов (примерно в 8 раз меньший по сравнению с лампой EF11). Пентод EF13 применяется в наиболее высококачественных приемниках для усиления напряжения высокой частоты. Антидинаatronная сетка в лампе EF13 выведена на отдельный штырек цоколя, что позволяет использовать ее в цепи АРГ для дополнительной регулировки усиления по высокой частоте.

Оконечный пентод EL12 применяется как выходная лампа в супергетеродинах первого класса. Обладая большой крутизной (15 mA/V), он требует весьма малого напряжения возбуждения. Так, для получения выходной мощности 8 W достаточно подать на вход лампы EL12 переменное напряжение порядка 4,5, эффективных вольт. Поскольку в предва-

рительном каскаде одновременно используются пентоды с большим усилением, то создаются благоприятные условия для значительного улучшения качества воспроизведения за счет применения глубокой отрицательной обратной связи по низкой частоте.

Можно указать на такой типовой комплект ламп супергетеродина первого класса: EF13+ECH11+EBF11+EF11+EL12+EM11+AZ12. В некоторых моделях комплект дополняется еще лампой EB11 (двойной диод), используемой в схеме автоподстройки или в схеме подавителя шумов. Характеристики лампы EB11 аналогичны характеристикам диодной части лампы EBF11.

Лампы EBC11 (двойной диод—триод) и EDD11 (двойной триод класса «В») предназначены для использования в автомобильных приемниках. Эти лампы связываются вместе через переходной понижающий трансформатор. При подаче на вход лампы EBC11 переменного напряжения 4,5 эффективных вольт лампа EDD11 в нормальном режиме развивает выходную мощность 5,5 W (напряжение выпрямителя 250 V).

Комплектными кенотронами к лампам рассматриваемой серии являются: AZ11 (применяется в приемниках с оконечными лампами EL11 или ECL11), AZ12 (применяется в приемниках с оконечной лампой EL12), EZ11 (предназначен специально для автомобильных приемников) и EZ12 (применяется обычно в стационарных профессиональных приемниках). Все четыре кенотрона двуханодные. Кенотроны AZ11 и AZ12 — прямого накала, 4 V. Кенотроны EZ11 и EZ12 — подогревные, 6,3 V.

Дополнительные лампы, относящиеся к «11-й» Е-серии имеют значительно меньшее распространение. Эти лампы следующие.

EF14 — телевизионный пентод с большой крутизной ($S = 7\text{—}10 \text{ mA/V}$) применяется в широкополосных усилительных каскадах телевизионных приемников и в аperiodических антенных усилителях;

EG111 и EF112 — пентоды, аналогичные (за исключением схемы цоколевки) лампам EF11 и EF12; применяются в профессиональной аппаратуре (цоколевка № 18); антидинаatronная сетка у этих ламп имеет отдельный вывод.

EL11N — оконечный пентод, эквивалентный лампе EL11, но с баллоном меньших габаритов (цоколевка № 11);

EL11/375 — оконечный пентод EL11 с повышенным рабочим анодным напряжением (выходная мощность порядка 6 W) — цоколевка № 11;

EL12 Spez — оконечный пентод, спроектированный на базе лампы EL12 для работы при повышенных анодных напряжениях (до 450 V), цоколевка № 12. Две лампы, включенные в двухтактном каскаде, развивают полезную мощность до 45 W;

EL12/375 — оконечный пентод EL12 с повышенным рабочим напряжением (выходная мощность для двух ламп в двухтактном каскаде — 30 W); цоколевка № 11;

EDD111 — двойной триод, отличается от лампы EDD11 тем, что имеет отдельные катоды; цоколевка № 246.

Гексод EH11 (несколько улучшенная по параметрам гексодная часть лампы ECH11) был выпущен только в виде опытной партии, распространения не получил.

Все западно-европейские металлические лампы имеют одинаковые габариты (см. стр. 141). Электроды в металлических лампах указанных серий расположены горизонтально. Этим конструкция западно-европейских металлических ламп (рис. 3) отличается от конструкции отечественных и американских металлических ламп. Из-за горизонтального расположения электродов описываемые лампы имеют меньшую высоту, но больший диаметр по сравнению с отечественными металлическими лампами.

Цоколь у всех ламп описываемой серии одинаковый — восьмиштырьковый с направляющим штифтом. Штырьки расположены по окружности двумя группами — 3 и 5 штук. Управляющая сетка выведена во всех лампах вниз, на один из штырьков цоколя. В связи с этим приняты все меры для уменьшения междоуэлектродных емкостей. Одной из дополнительных мер является применение в конструкции ламповой панельки экрана, в виде вертикально выступающей над панелькой металлической пластинки, разделяющей одну группу гнезд от другой. Когда лампа вставляется в панельку этот экран входит в специальную шель имеющуюся на цоколе каждой высокочастотной лампы.

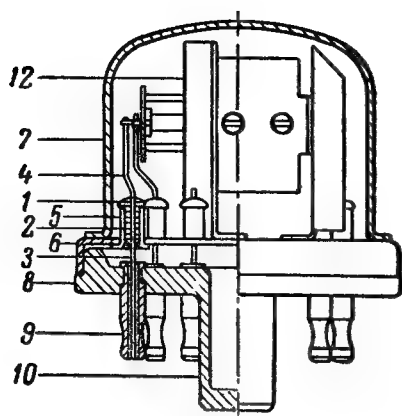


Рис. 3. Конструкция западно-европейской цельнометаллической лампы «11-х» серий

1. Изолирующая «бусинка»
2. Вывод электрода (молибден)
3. Вывод электрода (никель)
4. Вывод электрода (никель)
5. Пистончик из сплава «Феррнико»
6. Основание лампы (сталь)
7. Металлический баллон (сталь)
8. Бакелитовый цоколь
9. Штырек цоколя (латунь)
10. Направляющий штифт цоколя (бакелит)
12. Система электродов.

Таким путем выводы управляющей сетки и анода электростатически отделяются друг от друга.

Характерной особенностью ламп «11-й» Е-серии является возможность осуществления в рабочей схеме плавной автоматической регулировки усиления.

Высокочастотные лампы EF11, EF13, EBF11 и ECH11 свободно допускают автоматическую регулировку усиления без искажений в пределах 1 : 100. В приемниках с лампами «11-й» Е-серии система автоматической регулировки усиления по высокой и промежуточной частоте дополняется автоматической регулировкой усиления по низкой частоте (лампы EF11, EFM11). В случае использования ламп EF11 или EFM11 (пентодная часть) в релостатном каскаде, усиление последнего при изменении напряжения смещения от -2 до -20 В уменьшается в 6 раз. Наряду с этим, для получения более плавной регулировки усиления, в приемниках с лампами «11-й» Е-серии широко используется система так называемого «скользящего» экранного напряжения (Gleitende Schirmgitterspannung). Эта система предусматривает подачу напряжения U_{g2} питающего экранную сетку регулируемой лампы, через последовательное сопротивление R_{g2} (см. рис. 4 В). В данном случае при увеличении напряжения смещения на управляющей сетке, ток экранной сетки

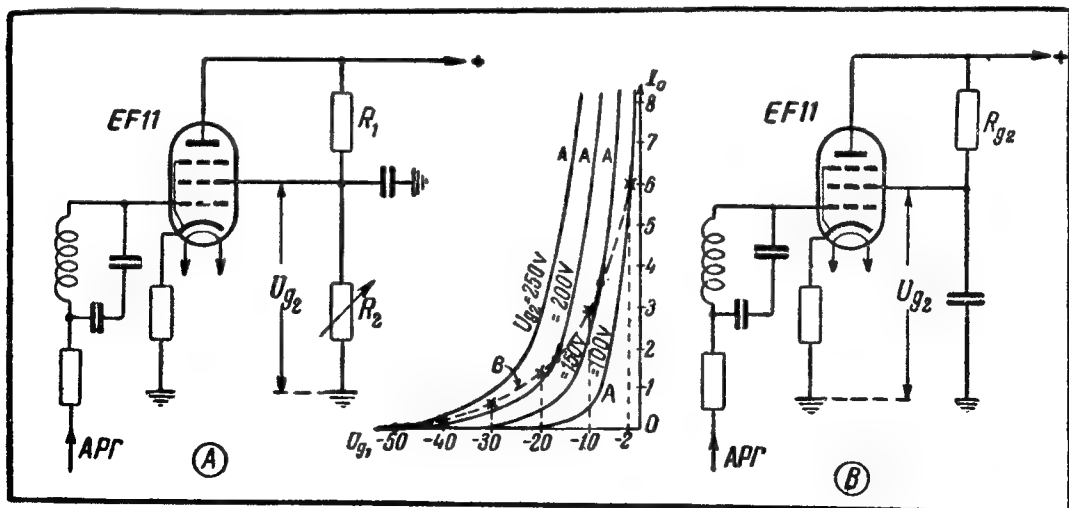


Рис. 4. Характеристики регулируемой (варимю) лампы EF11

Сплошными линиями показаны характеристики при «постоянном» напряжении на экранной сетке (схема А), пунктирной линией показана результирующая кривая регулировки при «скользящем» напряжении на экранной сетке (схема В).

падает, а напряжение на экранной сетке повышается. Как следствие этого результирующая регулировочная кривая усиления становится более плавной, лампа приобретает более резко выраженную переменную крутизну.

На рис. 4 приведены анодно-сеточные характеристики пентода EF11 для «постоянных» напряжений на экранной сетке 100, 150, 200 и 250 В. Эти напряжения снимаются с части делителя, образованного сопротивлениями R_1 и R_2 (схема А).

Сопротивление R_2 показано переменным, как это имеет место в лабораторной схеме. Изменяя величину R_2 мы можем устанавливать необходимой величины «постоянное» напряжение на экранной сетке. Пунктиром на этом рисунке изображена результирующая регулировочная кривая, получающаяся при «скользящем» экранном напряжении (схема В). В отличие от нормальных характеристик эта кривая более экспоненциальна, в результате чего обеспечивается плавная и глубокая регулировка усиления. При такой системе регулировки усиления в смесительных лампах значительно уменьшается эффект кроссмодуляции.

Возможность применения системы «скользящего» экранного напряжения достигается в регулируемых лампах «11-й» Е-серии (а также в параллельных им лампах «11-х» D и U-серий) соответствующим согласованием конструкций управляющей и экранной сеток.

Система «скользящего» экранного напряжения также используется в аппаратуре с лампами «21-х» Е и U-серий.

Лампы «11-й» U-серии

Лампы «11-й» U-серии были специально разработаны для приемников универсального питания.

Серия содержит семь основных ламп: из них три лампы UBF11, UCH11 и UF11 — металлические, остальные, а также комплектный к серии одноанодный кенотрон UY11 — стеклянные.

Для ламп «11-й» U-серии были использованы внутренняя арматура, баллоны и цоколи ламп «11-й» Е-серии. Отличие заключается только в том, что в лампах U-серии применяются высоковольтные катоды. Напряжение накала для разных ламп U-серии равно от 15 до 60 В. Ток накала для всех ламп одинаковый — 0,1 А.

Таким образом к лампам «11-й» U-серии относится полностью все, что говорилось о соответствующих лампах «11-й» Е-серии. Параллельными типами ламп в этих сериях являются: UBF11-EBF11; UCH11-ECH11; UCL11-ECL11; UF11-EF11; UFM11-EFM11; UL12-EL12; UM11-EM11.

При напряжении накала 20 В и токе накала 0,1 А для высокочастотных ламп U-серии мощность накала получается равной 2 Вт вместо 1,25 Вт для соответствующих ламп Е-серии. Это обуславливает для ламп U несколько большее значение крутизны. Оконечные лампы U-серии отдают мощность несколько меньшую по сравнению с соответствующими лампами Е-серии.

Приемники на лампах серии U более экономичны в отношении потребляемой мощности от питающей сети.

Схема наиболее распространенного супергетеродина, универсального питания (так называемого среднего или стандартного супера) включает лампы: UCH11 + UBF11 + UCL11 + UY11. Такой приемник потребляет от сети напряжением 220 В мощность 35 Вт. Вариант того же супергетеродина на лампах Е потребляет 55 Вт.

В более дорогих моделях подобных приемников имеется еще оптический индикатор с двумя степенями чувствительности — UM11. Лампа UFM11, представляющая собой комбинацию пентод — индикатор настройки, применяется редко.

Большой супергетеродин универсального питания содержит, как правило, лампы:

UCH11 + URF11 + UF11 + UL12 + UM11 + UY11.

В таблице 8 указаны так называемые 200-В режимы (сеть 220 В) для ламп U-серии. Следует учитывать, что в случае 100-В режимов (сеть 127 В) параметры лампы UL11 — оконечный пентод с частотных ламп снижается, примерно, на 30%, выходная мощность оконечных ламп уменьшается почти в 4 раза.

В виде опытной партии была выпущена лампа UL11 — оконечный пентод с крутизной 7,5 мА и выходной мощностью около 4 Вт. Лампа распространения не получила. Цоколевка UL11 та же, что и UL12 (№ 11).

Лампы «21-й» («ключевой») Е-серии

Серия вместе с комплектным кенотроном AZ21 состоит из 4 основных ламп. Все эти лампы стеклянные, малогабаритные, цоколь ключевой (локтальный). По типу цоколя лампы получили название «ключевых», а по конструкции баллона — «прессованных» целостностеклянных ламп («прессглас»). Конструкция этих ламп иллюстрируется рис. 5.

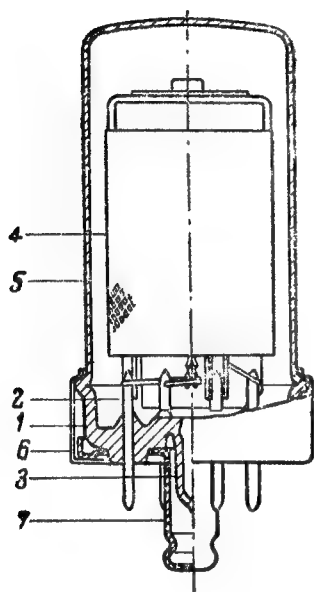


Рис. 5. Конструкция западно-европейской целостностеклянной лампы (ключевого типа, с локтальным цоколем и баллоном типа „пресс-глас“).

1. Основание лампы (прессованное стекло).
2. Вывод электрода одновременно штырек цоколя (хромистое железо).
3. Трубка для откачки воздуха (штенгель).
4. Цилиндрический экран с системой электродов внутри его.
5. Стеклянный баллон.
6. Обжимное кольцо (латунь).
7. Направляющий металлический штифт (ключ) цоколя.

В этих лампах применяется прессованное плоское стеклянное доньшко, непосредственно в которое впаиваются выводные штырьки (рис. 6 и 7). Восемь штырьков расположены равномерно по кругу. Стеклянное доньшко защищено металлическим экраном с отверстиями для пропускания выводных штырьков и металлическим штифтом в центре. Он служит

для установки и укрепления лампы в панели. Штифт имеет направляющий выступ — ключ с головкой на конце. Вставляемая в панельку лампа удерживается в ней пружинами за головку штифта.

Этот штифт (ключ) в отдельных случаях используется как свободный контакт, по счету девятый.

По своим электрическим данным лампы «21-й» Е-серии (таблица 9) не уступают лампам «11-й» Е-серии.

Наибольшее распространение получили две лампы рассматриваемой серии: триод-гептод ECH21 и двойной диод-пентод EBL21.

Лампа ECH21 универсальна по применению.

Основным назначением лампы ECH21 является работа преобразователем частоты. Лампа имеет сравнительно большую крутизну преобразования $S_c = 0,75 \text{ mA/V}$.

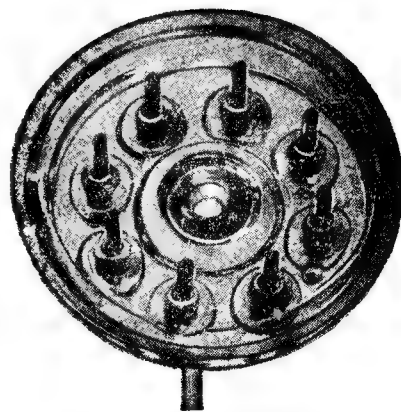


Рис. 6 и 7. Локтальный цоколь (ключевого типа) целостностеклянной лампы и стеклянное доньшко.

Гептодная часть лампы (характеристика в а р и м ю) может быть использована как усилитель высокой или промежуточной частоты. В этом случае свободный триод может быть одновременно использован для усиления напряжения низкой частоты или как отдельная лампа в цепи автоматических регулировок. Наконец, на лампе ECH21 можно осуществить предоконечный фазоинвертерный каскад включив гептодную часть в реостатный усилительный канал, а триодную часть — в цепь поворота фазы.

Сочетание двойного диода с оконечным пентодом, как это имеет место в лампе EBL21, является чрезвычайно удобным.

В супергетеродинах первого класса для усиления напряжения высокой и промежуточной (а иногда и низкой) частоты используется универсальный пентод — в а р и м ю EF22. В таком приемнике на выходе нередко включаются две лампы EBL21, развивающие в режиме класса АВ мощность до 15 W.

Индикатора настройки в данной серии ламп нет. Обычно используются индикаторы EM1 или EM4.

В виде опытных партий фирмой Philips в небольшом количестве были выпущены следующие лампы, относящиеся к «21-й» Е-серии:

EBC21 — двойной диод—триод, коэффициент усиления триода 65; цоколевка № 247.

EL21 — оконечный пентод, параметры соответствуют пентодной части лампы EBL21; цоколевка № 248.

Отметим, что в кенотроне AZ21 (цоколевка № 55) имеется вывод от средней точки нити накала. Благодаря этому отпадает необходимость в устройстве среднего вывода от накальной обмотки трансформатора. Использование в схеме среднего вывода дает некоторое уменьшение фона.

Указанное на схеме цоколевки соединение двух свободных штырьков цоколя с анодными выводами произведено внутри цоколя. Оно преследует цель упрощения монтажа при промышленной сборке приемников.

Кенотрон AZ21 производства фирмы Tungsram имеет более экономичный катод (ток накала 1 А). В таблице 18 указана величина тока накала (1,3 А) для

кенотрона AZ21 производства фирмы Philips. Электрические данные по анодной цепи одинаковы для обоих кенотронов.

Лампы «21-й» («ключевой») U-серии

Эта серия ламп, специально предназначенная для использования в приемниках универсального питания, полностью копирует как по ассортименту, так и по данным отдельных ламп «21-ю» («ключевую») Е-серию. Параллельными лампами являются: UBL21-EBL21; UCH21-ECH21; UF21-EF22. Данные лампы «21-й» U-серии приведены в таблице 10.

Комплектные к U-серии кенотроны — UY21 и UY1(N) (см. таблицу 18). Оба кенотрона одноанодные, подогревные. Их электрические данные совершенно одинаковы. Цоколевка различная — кенотрон UY21 имеет локтальный цоколь, а кенотрон UY1(N) — октальный (американский) цоколь. Отметим, что в схемах цоколевки этих кенотронов (цоколи № 57 и № 58) указаны соединения между свободными штырьками цоколя. Эти соединения произведены внутри лампы. Они служат для облегчения монтажа при промышленной сборке приемников.

В массовых приемниках применяются следующие лампы этой серии UCH21 + UCH21 + UBL21 + UY21 (или UY1N). Так же как «21-я» Е-серия является дальнейшим развитием «11-й» Е-серии, «21-я» U-серия представляет собой новый вариант «11-й» U-серии.

В виде опытных партий были выпущены следующие лампы, относящиеся к «21-й» U-серии:

UBC21 — двойной диод-триод, коэффициент усиления триода 65 (цоколевка № 247);

UL21 — оконечный пентод, параметры соответствуют пентодной части лампы UBL21 (цоколевка № 248).

Индикатора настройки среди ламп «21-й» U-серии нет, обычно используется индикатор UM4.

Лампы «красной» Е-серии

Лампы «красной» Е-серии широко распространены. Эта серия начала выпускаться с 1935 года и непрерывно дополнялась новыми лампами. В современных конструкциях лампы «красной» Е-серии постепенно вытесняются более совершенными лампами «11-й» Е-серии.

Основными лампами «красной» Е-серии (см. таблицу 11) являются:

высокочастотные пентоды: EF5, EF6, EF8, EF9 и пентодная часть лампы EBF2;

преобразователи частоты и смесители: ECH2, ECH3, ECH4, EH2, EK2, EK3;

оконечные пентоды: EL2, EL3, EL5, EL6 и EBL1 (с двойным диодом);

диоды: EAB1 (тройной), EB4 (двойной); индикаторы настройки: EM1, EM4 и EFM1 (с пентодом);

триод с двойным диодом — EBC3.

Пентоды EF5, EF8 и EF9, имеющие характеристику в а р и м ю, используются для усиления высокой и промежуточной частоты в супергетеродинах. Наибольшее распространение получил пентод EF9.

Характерной особенностью пентода EF5 является незначительный уровень нелинейных искажений при воздействии на управляющую сетку сравнительно больших переменных напряжений.

Лампа EF8 относится к пентодам, хотя и имеет четыре сетки. В рабочей схеме вторая и четвертая сетки этой лампы соединяются, как правило, с катодом. Вторая сетка по своей структуре совершенно идентична третьей (экранной) сетке; витки ее расположены точно против витков экранной сетки. Поскольку вторая сетка находится под нулевым потенциалом относительно катода, электроны, летящие от катода к аноду, огибают витки экранной сетки. Благодаря этому значительно уменьшается экранный ток (0,2 мА вместо 2,5 мА у лампы EF5) и, следовательно, снижается уровень внутриламповых шумов. Это определяет область применения лампы EF8 — каскад усиления высокой частоты, предшествующий первому детектору. Для получения высококачественного приема, особенно на коротких волнах, очень важно обеспечить возможно большее превышение уровня сигнала над уровнем шумов. На экранную (третью) сетку лампы EF8 обычно подается напряжение, равное анодному. Четвертая сетка выполняет роль нормальной антидинатронной сетки.

Пентод EF9 обеспечивает весьма плавную регулировку усиления. Он применяется в каскадах промежуточной частоты и иногда в реостатных каскадах низкой частоты (если усиление последних регулируется автоматически).

Лампа EF6 имеет круто обрывающуюся характеристику. Эта лампа исполь-

зуется в реостатных каскадах низкочастотной части приемников; коэффициент усиления каскада — $100 \div 150$.

Лампа EBF2 используется как усилитель промежуточной частоты (пентодная часть) и как второй детектор и выпрямитель напряжения АРГ (диодная часть). Пентодная часть лампы EBF2 почти эквивалентна пентоду EF9, отличаясь от последнего несколько меньшей крутизной. Лампе EBF2 предшествовала лампа EBF1 (крутизна 1,1 мА/В вместо 1,8 мА/В у EBF2).

Лампы EF6, EF8, EF9 и EBF2 по своим электрическим данным соответствуют лампам EF36, EF38, EF39 и EBF32. Различие заключается только в цоколевке: первые четыре лампы имеют бесштырьковый цоколь, вторые четыре лампы — октальный цоколь. Схема цоколевки лампы EBF32 — № 30.

Триод-гептоды ECH2 и ECH4 имеют почти одинаковые параметры. Лампа ECH4 вытеснила в аппаратуре лампу ECH2. У лампы ECH4 сетка триодной части выведена на цоколь отдельно, благодаря чему круг применения лампы значительно расширился. По своим параметрам эта лампа аналогична лампе ECH21.

Триод-гексод ECH3 по сравнению с лампой ECH4 имеет несколько худшие параметры, близкие к параметрам лампы ECH11.

Лампы ECH33 и ECH35 представляют собой триод-гексоды, сходные по параметрам с лампой ECH3. В отличие от ECH3 они имеют октальный цоколь.

Лампа EH2 представляет собою гептод (выпускался и «гексодный» вариант, без антидинатронной сетки). Она используется как смеситель (с отдельным гетеродином — триод EC2 или триодная часть лампы EBC3) и иногда как усилитель высокой или промежуточной частоты.

Лампы EK2 и EK3 представляют собой октоды и применяются для преобразования частоты в супергетеродинах. Октод содержит шесть сеток. Первая и четвертая сетки являются управляющими (первая — гетеродинная, четвертая — сигнальная), вторая сетка выполняет роль анода гетеродина, третья и пятая сетки — экранные и шестая — антидинатронная. Таким образом октод так же, как и комбинированные лампы типа триод-гексод или три-

од-гептод не требуют для своей работы отдельной гетеродинной лампы.

В октоде ЕКЗ используется лучевой принцип концентрации электронных пучков. Это благоприятно сказывается на работе лампы в отношении постоянства крутизны преобразования по диапазону. В отличие от других октодов лампа ЕКЗ устойчиво работает на коротких волнах.

Лампа ЕКЗ отличается от ЕК2 тем, что имеет октальный цоколь (цоколевка подобна лампе 6А8, причем антидина- тронная сетка соединена внутри лампы с катодом).

Для преобразовательных и смесительных ламп в графе 9-й таблицы 11 приведена величина крутизны преобразования Sc. Этот параметр показывает, на сколько миллиампер изменяется анодный ток промежуточной частоты при изменении напряжения сигнала на один вольт. Крутизна преобразования определяет величину коэффициента усиления смесительной ступени. Указанные в таблице величины крутизны преобразования соответствуют переменному напряжению в цепи гетеродинной сетки порядка 10 В (эффективное значение).

Все преобразователи и смесители, входящие в состав «красной» Е-серии, являются лампами в а р и м ю.

Из оконечных пентодов, входящих в «красную» Е-серию, наибольшее распространение получил пентод EL3. Он имеет крутизну 9 мА/В, что обуславливает большую чувствительность лампы. Пентод EL3 отдает мощность 4,5 Вт при напряжении возбуждения 4В (эффективное значение). Лампы EL3D и EL3N отличаются от EL3 главным образом формой и размерами баллона. Лампа EL3 по своим электрическим данным аналогична лампе EL11.

Пентод EL5 отдает мощность 8,8 Вт при напряжении возбуждения 10В (эффективное значение), его крутизна — 8,5 мА/В. Этот пентод применяется главным образом в усилительной аппаратуре.

Пентод EL6, предназначенный для использования в оконечном каскаде больших супергетеродинов, развивает выходную мощность 8 Вт при напряжении возбуждения около 5В (эффективное значение). Этот пентод имеет крутизну 15 мА/В. По своим электрическим данным лампа аналогична пентоду EL12.

Лампы EL33, EL35 и EL36 отличаются от ламп EL3, EL5 и EL6 тем, что имеют октальный цоколь.

Лампа EBL1 является чрезвычайно распространенной, она применяется обычно в небольших супергетеродинах. Пентодная часть лампы по электрическим данным соответствует пентоду EL3. По своим электрическим данным в целом лампа EBL1 эквивалентна лампе EBL21 (см. таблицу 11) и лампе EBL31, имеющей октальный цоколь.

Лампы EAB1 и EB4 применяются только в сложных приемниках. В массовых приемниках используются диодные элементы комбинированных ламп EBL2, EBC3 или EBL1. Лампа EAB1 является тройным диодом. В схеме первый диод используется для детектирования, второй — для АРГ и третий — как выпрямитель в цепях дополнительных автоматических регулировок. Катод всех трех диодов — общий. Заменить эту лампу можно лампой типа двойной диод-триод, используя анод триода в качестве третьего диода. Лампа EB4 представляет собой двойной диод с отдельными катодами. Она подобна нашей лампе 6Х6. Преимуществом лампы такого типа является полная независимость работы обеих диодных систем. Параллельной EB4 в группе ламп с октальным цоколем является лампа EB34 (цоколевка аналогична 6Х6).

Из индикаторов настройки, входящих в «красную» Е-серию, наибольшее распространение имеют: EM1, так называемый «настроечный крест», и EM4 — индикатор с двумя степенями чувствительности. Лампа EM31 отличается от лампы EM1 тем, что имеет октальный цоколь. Лампа EM3 Miniwatt по сравнению с EM1 по форме своих характеристик является лампой в а р и м ю; она, как индикатор, обладает меньшей чувствительностью. Лампа EM3 Miniwatt с октальным цоколем имеет маркировку EM35 (фирма Mullard). Фирмой Tungsram лампа EM1 маркировалась как ME6 и ME6S, а фирмой Mullard — как TV6. Схема цоколевки ламп EM31 и EM35 совпадает со схемой цоколевки лампы 6Е5, выпускавшейся у нас с октальным цоколем.

Индикатор настройки EM2, маркируемый часто как C/EM2, содержит отдельный триод используемый для усиления в низкочастотном тракте приемника.

Лампа ЕМ3 отличается от лампы ЕМ2 тем, что имеет регулировочные характеристики индикаторной части типа в а р и м ю.

Лампа ЕFM1 представляет собой комбинацию низкочастотного пентода варимю с индикатором в а р и м ю. Пентодная часть используется для предварительного усиления низкой частоты в реостатном каскаде; усиление такого каскада может регулироваться автоматически. Лампа ЕFM1 часто применяется в комбинации с лампой ЕBF2. Электрические данные ЕFM1 подобны данным лампы ЕFM11.

Лампа ЕBC3 — двойной диод-триод — применяется главным образом для предварительного усиления низкой частоты (перед оконечной лампой ЕL3). Одновременно она выполняет роль второго детектора. Коэффициент усиления реостатного каскада на лампе ЕBC3 достигает 30. «Октайным» вариантом ЕBC3 является лампа ЕBC33.

Первые из ламп «красной» Е-серии предназначались для использования в автомобильных приемниках. К этим лампам относятся: ЕВ1 — двойной диод, ЕBC1 — двойной диод-триод, ЕС2 — триод, ЕF1 и ЕF2 — пентоды высокой частоты (ЕF2 — варимю), ЕН1 — гексод, ЕК1 — октод и ЕL1 — оконечный пентод. Ток накала указанных ламп равен 0,4 А. Затем были выпущены автомобильные лампы с меньшим током накала — 0,24 А. Эти лампы получили название ламп «Cu—Bi».

Укажем, что двойной диод ЕВ2 и пентоды высокой частоты ЕF3 и ЕF7, входящие в данную группу ламп, маркировались иногда без приписки «Cu—Bi».

Впоследствии для ламп «красной» Е-серии был разработан еще более экономичный катод — на ток 0,2 А — и в автомобильных приемниках вместо ламп группы «Cu—Bi» стали применяться следующие лампы: ЕBC3, ЕF9, ЕК2, ЕL2 и реже — ЕМ4 и ЕL1 (двойной оконечный пентод со сдвоенным подогревным катодом и током накала 0,45 А).

Лампы «красной» Е-серии, имеющие ток накала 0,2 А, получили значительное распространение в приемниках универсального питания с оконечными лампами С-серии.

Особо следует отметить лампу типа триод-пентод ЕСF1. Она применяется в небольших супергетеродинах с лампами СВL1 или СВL6 на выходе. Пентодная часть лампы (не варимю) используется в

каскаде усиления промежуточной частоты, триодная — в реостатном каскаде усиления низкой частоты. Коэффициент усиления триодной части лампы — 23. Лампа ЕСF1 может быть заменена лампой ЕСН3. В случае замены ЕСF1 лампой ЕСН4 требуется перепаять несколько проводников у ламповой панели.

Лампа ЕС31 по электрическим данным и цоколевке аналогична лампе 6С5. Лампы ЕСС31 и ЕСС32 являются двойными триодами, сходными с отечественной лампой 6Н7 и имеют такую же цоколевку.

Комплектные к лампам «красной» Е-серии кенотроны перечислены в таблице 18. В приемниках, содержащих 3—4 лампы, наиболее часто применяется 4-вольтовый кенотрон АZ1 (иногда маркируется 140NG, 1805 или G459). Электрические данные его сходны с АZ11. Кенотрон АZ31 отличается от АZ1 тем, что имеет октайный цоколь. В таких же приемниках используются кенотроны АZ2, АZ3 и АZ32. Последний кенотрон отличается от АZ2 цоколевкой, он имеет октайный цоколь. За исключением АZ3 все указанные кенотроны имеют катод прямого накала. Кенотрон АZ4 предназначен для питания многоламповых приемников с мощной выходной ступенью, его данные аналогичны АZ12.

Кенотроны ЕZ3 и ЕZ4 являются 6,3 вольтовыми, подогревными. Первый применяется наравне с АZ1, второй — наравне с АZ4.

Кенотроны ЕZ1, ЕZ1 «Cu—Bi» и ЕZ2 (все три 6,3 вольтовые, подогревные) предназначены для питания автомобильных приемников.

Для большинства ламп «красной» Е-серии мощность накала составляет 1,26 W.

Из малораспространенных ламп «красной» Е-серии, не вошедших в таблицу 11 отметим следующие:

ЕBF2G — двойной диод-пентод высокой частоты в а р и м ю. Данные и схема цоколевки (№ 30) аналогичны лампе ЕBF32. За исключением цоколя лампа эквивалентна ЕBF2.

ЕСН3G — триод-гексод. Данные и схема цоколевки (№ 36) аналогичны лампе ЕСН33. За исключением цоколя эта лампа эквивалентна ЕСН3.

ЕСН4G — триод-гептод. Данные эквивалентны ЕСН4, схема цоколевки отличается от схемы цоколевки лампы ЕСН33 тем, что вторая управляющая сетка геп-

годной части выведена к штырьку № 1 цоколя.

EF25 — пентод высокой частоты в а-р и м ю. Ток накала 0,2 А, напряжение на аноде 250 В, напряжение на экранной сетке 100 В, напряжение смещения от —2 до —38 В, анодный ток 5 мА, ток экранной сетки 1,6 мА, крутизна 1,8 мА/В, внутреннее сопротивление 1,3 МΩ. Схема цоколевки аналогична лампам EF6 и EF9 (№ 37).

EK2G — октод. Данные и схема цоколевки (№ 249) аналогичны лампе EK32, за исключением цоколя лампа эквивалентна EK2.

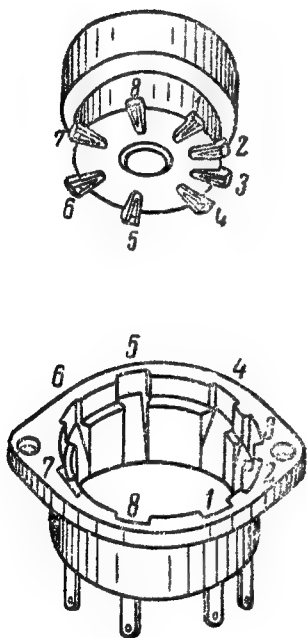


Рис. 8. Конструкция бесштырькового цоколя для стеклянных ламп. Вверху—цоколь, внизу ламповая панелька.

EL3NG — оконечный пентод. Данные и схема цоколевки (№ 48) аналогичны лампе EL33, за исключением цоколя лампа эквивалентна EL3N.

EL6/400 — оконечный пентод. Лампа аналогична по основным данным EL6, но допускает работу при напряжении на аноде до 400 В, предназначена для работы в двухтактных каскадах (выходная мощность до 20 Вт). Схема цоколевки аналогична EL6 (№ 46).

Лампы «красной» U-серии

Все лампы «красной» U-серии (таблица 14) имеют одинаковый ток накала—0,1 А, они применяются в небольших приемниках универсального питания. По сравнению с лампами С-серии мощность накала этих ламп вдвое меньше. Параметры отдельных ламп «красной» U-серии совпадают с параметрами ламп «21-й» U-серии

Серия включает индикатор настройки с двумя степенями чувствительности (лампа UM4). Эта лампа подобна лампам UM11 и EM4.

Комплектный к серии кенотрон — UY1 (таблица 19); его данные аналогичны UY1(N). Кенотрон UY31 имеет те же данные, тот же октальный цоколь, но другую схему цоколевки (см. № 73 и № 75 в таблицах цоколевки).

Укажем, что в лампах «красной» U-серии, в отличие от отечественных ламп с октальным цоколем, нить накала подведена к штырькам 1 и 8 вместо штырьков 2 и 7. Эта особенность цоколевки не распространяется на кенотрон UY31.

Из малораспространенных ламп «красной» U-серии, не вошедших в таблицу 14, отметим следующие:

UBC1—двойной диод-триод. Напряжение накала 12,6 В (ток 0,1 А), напряжение на аноде 200 В, напряжение смещения —1,7 В, анодный ток 3 мА, крутизна 2 мА/В, внутреннее сопротивление 33.000 Ω. Схема цоколевки № 241.

UBF2 — двойной диод-пентод высокой частоты варимю. Напряжение накала 12,6 В (ток 0,1 А), напряжение на аноде 200 В, напряжение на экранной сетке 100 В, напряжение смещения от —2 до —33 В, крутизна 1,8 мА/В, внутреннее сопротивление 1 МΩ. Схема цоколевки № 242.

UL1 — оконечный пентод. Напряжение накала 45 В (ток 0,1 А), напряжение на аноде 200 В, напряжение на экранной сетке 200 В, напряжение смещения —12 В, анодный ток 55 мА, ток экранной сетки 7 мА, крутизна 8,5 мА/В, внутреннее сопротивление 20.000 Ω, выходная мощность 5,5 Вт. Схема цоколевки № 243.

Лампы А-серии

Данные ламп А-серии приведены в таблице 12.

Лампы этой серии не столь универсальны по применению и поэтому не так рас-

пространены, как лампы «красной» Е-серии. Все лампы А-серии имеют напряжение накала 4 В; мощность накала большинства ламп составляет 2,6 Вт. Применяются они в приемниках, питаемых от сети переменного тока.

Для усиления высокой и промежуточной частоты используется, главным образом, пентод—варимю AF3. В преобразовательной ступени используются чаще всего триод-гексод АСН1 и октод АК2. Лампа АСН1 имеет два вида цоколевки — штырьковую (ранние выпуски) и бесштырьковую (АСН1С).

Группа оконечных ламп А-серии включает в себя шесть пентодов (один из них — АВ11 комбинирован с двойным диодом) и триод AD1. Лампы AL1 и AD1 имеют катод прямого накала. Наиболее распространены лампы АВ11, AL3 и AL4, отдающие мощность 4,5 Вт при напряжении возбуждения 4 В (эффективное значение). Пентод AL5 применяется в дорогих моделях приемников, а также в усилителях; он развивает мощность 9 Вт.

Оконечный триод AD1, имея катод прямого накала, обладает весьма прямолинейными характеристиками. Это обеспечивает малый уровень нелинейных искажений. При клирфакторе 5% триод AD1 отдает мощность 4,2 Вт, в то время как указанные выше пентоды отдают ту же мощность при клирфакторе 10%. Правда, напряжение возбуждения для AD1 значительно выше — около 30 В (эффективное значение). В двухтактном каскаде две лампы AD1 отдают мощность 10 Вт при клирфакторе 1,5%.

Лампы AD1/350, AL2/375, AL4/375, AL5/325, AL5/375 и AL5Spez допускают работу при повышенных напряжениях на аноде и экранной сетке. Они используются в двухтактных оконечных каскадах усилителей. У лампы AL5Spez анод выведен сверху баллона.

В предварительных каскадах усиления низкой частоты применяются лампы ABC1, AC2 и AF7.

Двойные диоды АВ1 и АВ2 применяются в сложных многоламповых приемниках. В обычных массовых приемниках используются диодные элементы комбинированных ламп ABC1 и АВ11. Лампы АВ1 и АВ2 отличаются только цоколевкой; АВ1 имеет штырьковый цоколь.

Индикаторы настройки AM1 и AM2, за исключением напряжения накала, подобны индикаторам EM1 и EM2. Фирмой

Tungsram индикатор AM1 маркировался как ME4 и ME4S. Индикатор AM1, выпущенный фирмой Philips в серии специальных ламп, маркировался как «4677».

Для питания приемников и усилителей, работающих на лампах А-серии, используются чаще всего кенотроны AZ1 и AZ4 (таблица 18).



Рис. 9. Внешний вид высокочастотной лампы А-серии

Лампы А-серии в приемниках могут быть заменены отечественными лампами четырехвольтовой суперной серии. В случае применения заменяющих ламп с напряжением накала 6,3 В необходимо доматывать накальную обмотку силового трансформатора или питать нити накала этих ламп от отдельного небольшого накального трансформатора. Диоды АВ1 и АВ2 могут быть заменены лампами CO-185 или CO-193 (используется только диодная часть этих ламп).

Из ламп А-серии, кроме АСН1 и АВ1, штырьковый цоколь имеют AF2 и АК1. У остальных ламп цоколь бесштырьковый.

Для ламп AD1/350, AL4/375, AL5/325 и AL5/375 в таблице 12 указаны режимы, соответствующие двухтактному включению двух ламп.

Внешний вид высокочастотной лампы серии А показан на рисунке 9.

Лампы В-серии

Лампы В-серии (таблица 13) применяются в устаревших супергетеродинных приемниках, питаемых от сети постоянного тока. Все три лампы этой серии подогревные, имеют одинаковый ток нака-

ла — 0,18 А (нити накала ламп включаются последовательно). Кенотрон в таких приемниках отсутствует. Лампы В-серии применялись, обычно, совместно с 20-вольтовыми лампами старых серий REN и RENS. Лампы имеют штырьковый цоколь. Свободно заменяются лампами С-серии.

Лампы С-серии

Лампы С-серии (таблица 15) предназначены для применения в приемниках универсального питания. Все лампы подогревные, имеют одинаковый ток накала — 0,2 А (нити накала ламп включаются последовательно).

По ассортименту и данным отдельных ламп С-серия почти полностью повторяет А-серию. Например, лампа СВС1 соответствует АВС1, ССН1 — лампе АСН1, СФ7 — лампе АФ7 и т. д. Различие заключается в напряжении накала (для большинства ламп — 13V).

Лампы СВ2, СС2, СФ3, СФ7, СН1, СК1 и СЛ1 применяются в автомобильных приемниках, питаемых от аккумулятора напряжением 12 V.

Комплектными к С-серии кенотронами являются СУ1 и СУ2 (таблица 19). Одноанодный кенотрон СУ1 применяется для питания малоламповых приемников. Двуханодный кенотрон СУ2 является более мощным. Этот кенотрон имеет раздельные катоды и используется в однополупериодной схеме (обе системы запараллелены, максимальный выпрямленный ток 120 мА) или в схеме удвоения напряжения (максимальный выпрямленный ток 60 мА). Кенотрон СУ2 Spez отличается от СУ2, тем, что имеет вывод одного из анодов наверху баллона, применяется в телевизорах.

Кенотроны СУ31 и СУ32 в отличие от СУ1 и СУ2 имеют октальный цоколь. Кенотрон СУ1С имеет штырьковый цоколь. Кенотрон СУ3, выпускаемый фирмой Mullard, по сравнению с СУ2 является несколько более мощным; цоколевка его та же, что и у СУ2. Кенотроны СУ1 и

СУ2 производства некоторых английских фирм имеют маркировку UR1 и UR3 (или UR1C и UR3C — в случае штырькового цоколя).

Кенотрон FZ1 предназначен для использования в автомобильных приемниках, работающих на лампах С-серии.

Фирмой Mullard были выпущены две лампы: ССН35 и СЛ36, относящиеся к С-серии. Лампа ССН35 представляет собой триод-гексод, сходный по параметрам с лампами ЕСН33 и ЕСН35 (цоколевка та же — № 36). Лампа СЛ36 — оконечный пентод — является несколько более мощной по сравнению с СЛ33; цоколевка их одинакова (№ 48).

В незначительном количестве выпускалась лампа СС1 — триод для предварительного усиления напряжения низкой частоты. От лампы СС2, триод СС1 отличается меньшей крутизной (2 мА/V) и большим внутренним сопротивлением (25.000 Ω). Режим питания и схемы цоколевки ламп СС1 и СС2 одинаковы (данные СС2 указаны в таблице 15).

Лампы V-серии

Лампы V-серии (таблица 16) являются экономичными лампами универсального питания (ток накала одинаков для всех ламп и равен 0,05 А). Эти лампы используются в самых простых и дешевых приемниках.

Характерной особенностью данных ламп по сравнению с лампами серий С и U является повышенное напряжение накала — 55, 90 и 110 V. Благодаря этому отпадает необходимость в применении понижающих сопротивлений в цепи накала.

К лампам V-серии комплектными кенотронами являются VY1 и VY2 (см. таблицу 19). Оба кенотрона одноанодные. Кенотрон VY1 более мощный, он применяется в большинстве приемников, содержащих лампы V-серии. Кенотрон VY2 предназначен для питания приемников с одной лампой VCL11.

Батарейные лампы буквенных серий

Ниже рассматриваются батарейные лампы, имеющие буквенную маркировку, т. е. лампы серий D и K.

Отличительным признаком батарейных ламп является экономичный катод прямого накала. Питание катодов батарейных ламп осуществляется от сухой батареи или от аккумулятора и только в редких случаях, когда приняты специальные меры для устранения фона—от сети постоянного или переменного тока.

Лампы «I-й» D-серии

Серия содержит пять ламп: пентод высокой частоты DF1, октод DK1, диод-триод DAC1 и два оконечных пентода DL1 и DL2. Основные данные этих ламп приведены в таблице 20. Напряжение накала для всех ламп серии одинаковое и равно 1,4 V (питание от одного сухого элемента), ток накала каждой из ламп, кроме DL2, равен 50 мА. Нормальный режим получается при напряжении на аноде 90 V.

В простейшем супергетеродине используются три лампы данной серии: DK1, DAC1 и DL1. В более сложных приемниках добавляется еще каскад усиления высокой частоты на лампе DF1. Оконечный пентод DL2 применяется редко, так как он сравнительно с DL1 в два раза менее экономичен по питанию катода (ток накала 100 мА), выходная же мощность, развиваемая им, лишь незначительно превышает мощность DL1.

Комбинированная лампа DAC1 используется как второй детектор (диодная часть) и в предварительном низкочастотном каскаде, осуществляемом по реостатной или дроссельной схеме (триодная часть).

Пентод высокой частоты DF1 имеет круто обрывающуюся характеристику, равно как и октод DK1. Поэтому в приемниках с лампами «I-й» D-серии автоматическая регулировка громкости не применяется.

Заметим, что лампы DK1 первых выпусков (1939 г.) были без антидинамической сетки и имели вследствие этого худшие параметры.

Все лампы «I-й» D-серии снабжены бесштырьковым цоколем (рис. 1а); баллоны ламп стеклянные.

Лампы «II-й» D-серии

Данная серия содержит шесть металлических ламп. Ассортимент ламп «II-й» D-серии включает все современные типы батарейных ламп.

Нормальное напряжение накала для ламп этой серии равно 1,2 V (среднее напряжение сухого элемента). При снижении напряжения накала до 1V параметры ламп практически не ухудшаются. Максимально допустимое напряжение накала 1,4 V.

Лампы «II-й» D-серии имеют весьма экономичные катоды. Ток накала для разных ламп серии составляет 25, 50, 75 и 100 мА.

Эффективность катода (ток электронной эмиссии на 1W мощности накала) ламп «II-й» D-серии в 10 раз превышает эффективность катода подогревных ламп E-серии.

Наибольшее распространение из ламп рассматриваемой серии имеют: триод-гексод DCH11, пентод высокой частоты варимю DF11, диод-пентод DAF11 и оконечный пентод DL11. Эти четыре лампы применяются в портативном переносном супере. Суммарная мощность, потребляемая таким приемником от накальной и анодной батарей, составляет 0,75 W. При этом качества данного приемника вполне сравнимы с качествами сетевого четырехлампового супера, потребляющего мощность 55 W. Поскольку оконечный пентод DL11 развивает выходную мощность 0,35 W, то электрический КПД переносного супера приближается к 50%.

Для получения большей выходной мощности вместо лампы DL11 применяется двойной триод DDD11. Он развивает мощность до 1,5 W, что обеспечивает в случае использования чувствительного динамика с постоянным магнитом значительную громкость звучания приемника. Двойной триод DDD11 предназначен для работы в режиме класса B. Преимущества этого режима, отличающегося повышенным КПД, особенно проявляются в батарейных приемниках. Ток покоя лампы

DDD11 равен 3 мА, средний рабочий ток не превышает 12 мА. В результате мощность, потребляемая приемником от анодной батареи, при среднем уровне громкости не превышает 1,5 Вт. Электрический КПД пятилампового приемника с учетом мощности, потребляемой на накал катодов, имеет в данном случае значение около 70%.

В предоконечном каскаде перед лампой DDD11 всегда включается триод с малым внутренним сопротивлением—DC11. Связь между лампами осуществляется через трансформатор, имеющий коэффициент трансформации 1:1 (учитываются обе половины вторичной обмотки). На управляющие сетки лампы DDD11, а также на управляющую сетку лампы DC11 задается напряжение смещения — 4,5 В. Это напряжение подается от отдельной батареи для карманного фонаря или снимается с сопротивления, включенного в общий минусовый провод анодной цепи приемника. В последнем случае для поддержания постоянства величины напряжения смещения на управляющей сетке DC11 во входную цепь этой лампы включают специальный выпрямительный элемент — вестектор. В результате устанавливается автоматическая регулировка, обеспечивающая необходимую стабильность работы предоконечного каскада. Сопротивление смещения (общее для двух ламп) имеет величину 400 Ω , оно блокируется электролитическим конденсатором емкостью 60 μF .

Для получения от лампы DDD11 выходной мощности 1,4 Вт на вход лампы DC11 при указанном трансформаторе требуется подать переменное напряжение 4В (эффективное значение). В предварительном каскаде усиления напряжения низкой частоты используется пентодная часть лампы DAF11. При величине нагрузочного сопротивления 0,3 М Ω коэффициент усиления каскада получается равным 80. Лампа DAF11 имеет характеристику варимю, изменение напряжения на ее управляющей сетке в пределах от 0 до — 5,5В вызывает изменение коэффициента усиления каскада в пределах 80—25. В случае применения в оконечном каскаде пентода DL11 оказывается достаточным одного каскада предварительного усиления на лампе DAF11. Лампа DC11 в приемниках, содержащих оконечный пентод DL11, отсутствует.

Пентод варимю DF11 используется для усиления напряжения высокой или промежуточной частоты. В приемниках прямого усиления он используется в качестве комбинированного сеточного детектора и реостатного усилителя напряжения низкой частоты.

Типовые режимы ламп «11-й» D-серии указаны в таблице 21. При снижении анодного напряжения до 80—90 В параметры ламп ухудшаются незначительно. Наиболее резко сказывается снижение анодного напряжения на величине выходной мощности оконечных ламп (при 80 В на аноде мощность вдвое меньше по сравнению с режимом 120 В).

По своей конструкции и габаритам лампы «11-й» D-серии совершенно аналогичны лампам «11-й» E-серии. Следует учесть, что вследствие чрезвычайно тонких нитей накала лампы «11-й» D-серии склонны к микрофонному эффекту. В аппаратуре лампы DAF11, DC11 и DF11 обычно монтируют на резиновых амортизаторах.

Лампы «21-й» D-серии

Эта серия ламп часто называется «красной» D-серией, поскольку входящие в ее состав высокочастотные лампы покрыты снаружи металлизированным слоем красного цвета. Металлизированный слой выполняет роль внешнего экрана, он имеет контакт с одним из штырьков цоколя. Лампы данной серии наравне с лампами «11-й» D-серии получили широкое распространение.

Нормальное напряжение накала для ламп «21-й» D-серии равно 1,4 В. Нижний предел напряжения накала, при котором лампы еще достаточно хорошо работают, равен 1,1 В. Верхний предел рабочего напряжения накала равен 1,5 В. Питание цепи накала производится от сухой батареи или от щелочного аккумулятора. Анодное напряжение для ламп данной серии рекомендуется устанавливать в пределах 90—120 В. Наилучшие результаты достигаются при анодном напряжении 120 В.

Основные данные ламп «21-й» D-серии приведены в таблице 22. Серия состоит из девяти ламп. По принципу комплектации приемников эти лампы могут быть разделены на две группы:

Экономичные лампы

DK21 — октод, ток накала 50 мА; крутизна преобразования $Sc = 0,5$ мА/В;

DF21 — пентод высокой частоты с круто обрывающейся характеристикой, ток накала 25 мА; крутизна $S = 0,7$ мА/В;

DAC21 — диод-триод, ток накала 25 мА; коэффициент усиления триодной части $\mu = 40$;

DL21 — оконечный пентод, ток накала 50 мА; при напряжении на аноде и на экранной сетке 90В, выходная мощность $P \sim 0,17$ W.

Лампы с повышенной мощностью накала

DCH21 — триод-гексод, ток накала 50мА; крутизна преобразования $Sc = 0,45$ мА/В;

DF22 — пентод высокой частоты варимю, ток накала 50 мА; крутизна $Sc = 1,1$ мА/В;

DVC21 — двойной диод-триод, ток накала 50 мА; коэффициент усиления триодной части $\mu = 28$;

DLL21 — двойной оконечный пентод, ток накала 100—200 мА; выходная мощность $P \sim 0,6—1,2$ W;

DM21 — электронный индикатор на- стройки, ток накала 25 мА.

Четырехламповый супергетеродин, в котором используются лампы первой группы, потребляет по цепи накала ток 150 мА и по анодной цепи (включая цепь экранных сеток) — ток 10 мА. В приемниках прямого усиления применяются лампы DF21, DAC21 (используется только триодная часть) и DL21. Типовым для ламп первой группы является режим при анодном напряжении 90 В. Этот режим отличается большой экономичностью и в то же время обеспечивает достаточную для приема в загородных условиях чувствительность приемника. Выходная мощность оконечного каскада в этом режиме не превышает 0,2 W, поэтому для получения громкоговорящего приема требуется применение чувствительного динамика с постоянным магнитом.

Лампы второй группы, с повышенной мощностью накала (за исключением DM21), используются в батарейных супергетеродинах более высокого класса. Для ламп второй группы рекомендуется режим при анодном напряжении 120В.

Октод DK21, обладающий при малом токе накала значительной крутизной преобразования, применяется часто и в приемниках с лампами второй группы. Этот октод имеет свои особенности. Его внутренняя структура отличается от структуры нормальных октодов (например, КК2). Вторая сетка в лампе DK21 выполнена в виде четырех вертикальных прутиков, третья сетка—в виде двух вертикальных прутиков. В лампе используется электронно-лучевой принцип. В этом отношении лампа DK21 аналогична лампе ЕК3. Сетки в октоде DK21 по-другому соединены между собой и иначе используют- ся.

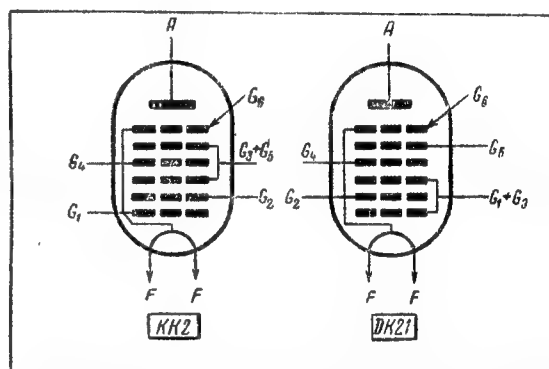


Рис. 10. Принципиальные схемы октодов КК2 и DK21

На рис. 10 показаны принципиальные схемы октодов КК2 и DK21. В лампе КК2 первая сетка (G_1) является гетеродинной, вторая (G_2) выполняет роль анода гетеродина, третья и пятая сетки (G_3 и G_5), соединенные внутри лампы, являются экранными, четвертая сетка (G_4)—сигнальная. В лампе DK21 гетеродинная сетка представляет собой комбинацию, состоящую из соединенных между собой внутри лампы первой и третьей сеток (G_1 и G_3). Вторая сетка (G_2) выполняющая роль анода гетеродина, расположена между сетками G_1 и G_3 . Четвертая сетка (G_4), так же как и в лампе КК2, является сигнальной. Экранная сетка в лампе DK21 одна— G_5 . Шестая сетка (G_6) в обеих лампах является антидинаatronной. Использование сеток октодов КК2 и DK21 в типовой схеме преобразовательного каскада иллюстрируется рис. 11.

Благодаря отмеченным выше особенностям лампа DK21, отличаясь значитель-

ной экономичностью, имеет вдвое большую крутизну преобразования по сравнению с октодом КК2. В ней значительно ослаблен эффект «пролезания» напряжения частоты гетеродина на сигнальную сетку, что способствует стабильной работе преобразовательного каскада на коротких волнах.

Триод-гексод DCH21 является в отношении своих преобразовательных свойств лампой, равноценной октоду DK21. Он допускает работу при больших напряжениях, подводимых к сигнальной сетке, и обычно используется в приемниках, содержащих высокочастотный каскад. В триод-гексоде по сравнению с октодом легче подобрать наивыгоднейший режим работы гетеродинной части.

Двойной оконечный пентод DLL21 предназначен для работы в режиме класса В. По сравнению с двойным оконечным триодом класса В — DDD11, входящим в «11-ю» D-серию, он имеет большую чувствительность и отдает одинаковую с лампой DDD11 мощность при значительно меньших нелинейных искажениях.

Каждая система лампы DLL21 содержит две нити накала. На рис. 12 изображено соединение нитей накала внутри

лампы (схема А). Нити 1 и 2 относятся к одной системе (первый пентод), нити 3 и 4 — к другой (второй пентод). Внешних выводов на цоколе имеется три: F_1 , F_2 и F_3 . Соединяя соответствующим обра-

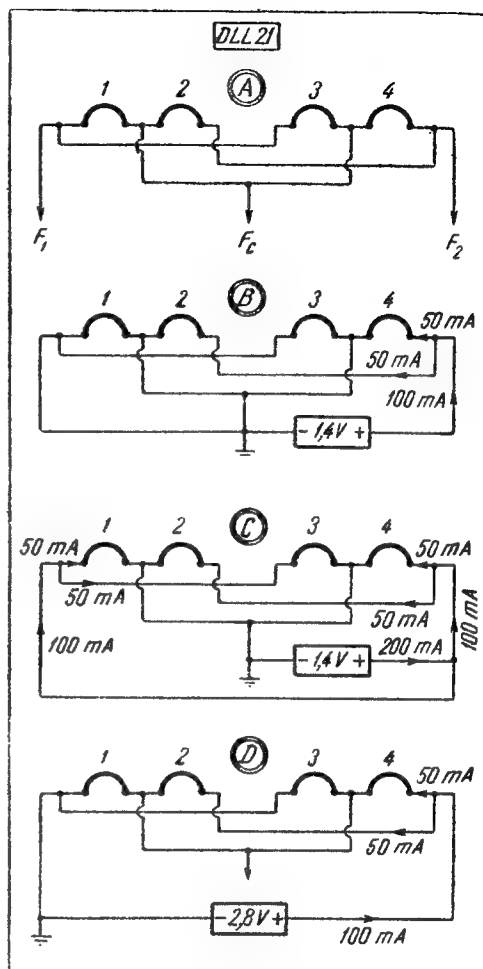


Рис. 12. Схема соединения нитей накала лампы DLL 21.

- А — схема соединения нитей накала внутри лампы DLL 21;
- В — схема включения внешних выводов в случае $U_f = 1,4\text{v}$; $I_f = 100\text{ mA}$;
- С — схема включения внешних выводов в случае $U_f = 1,4\text{v}$; $I_f = 200\text{mA}$;
- Д — схема включения внешних выводов в случае $U_f = 2,8\text{v}$; $I_f = 100\text{ mA}$;

зом эти выводы, можно осуществить режимы питания катодов, указанные на схемах В, С и D рис. 12.

Режим при напряжении накала 1,4 В и токе накала 100 мА (схема В) является наиболее экономичным. В этом случае при анодном напряжении 90 В лампа отдает

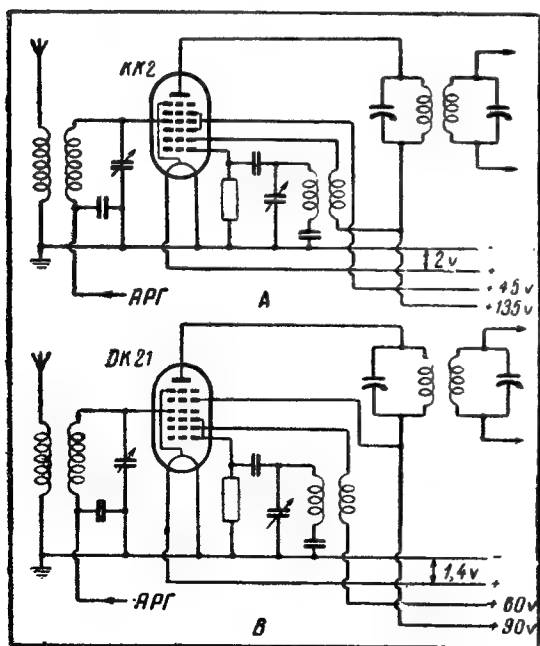


Рис. 11. Типовые схемы включения октодов КК2 и DK21 в преобразовательном каскаде.

мощность 0,3 W, а при 120 V — 0,6 W. В режиме, соответствующем схемам С и D, лампа при анодном напряжении 120 V отдает мощность 1,2 W, причем клирфактор не превышает 5%. С увеличением анодного напряжения до 135V возможно получить мощность 1,5 W при том же значении клирфактора. Режим питания катодов лампы выбирают сообразно применяемым источникам питания.

Иногда обе пентодные системы лампы DLL21 используются для оконечного усиления в параллельном соединении (режим класса А).

Электронно-оптический индикатор настройки (DM21) имеется только в «21-й» D-серии батарейных ламп. Он обладает достаточной чувствительностью при анодном напряжении 90 V. Это простой индикатор с двумя теневыми секторами, указывающими правильность настройки. Приемники, в которых применяется лампа DM21, имеют в цепи накала этой лампы отдельный выключатель. С целью экономии энергии накальной батареи индикатор можно выключать.

Лампа DBC21, имеющая малое внутреннее сопротивление, включается, обычно, перед оконечным каскадом, содержащим лампу DLL21. Диоды лампы DBC21 используются для детектирования и для получения регулирующего напряжения АРГ. В приемниках с лампой DAC21 автоматическая регулировка громкости отсутствует.

Пентод высокой частоты DF22 по сравнению с пентодом высокой частоты DF21 обладает большей крутизной и допускает регулировку усиления в более широких пределах.

В последнее время получили распространение приемники на лампах «21-й» D-серии с комбинированным питанием, так называемые, приемники типа BGW. Они приспособлены для питания от батарей и в то же время от сети как постоянного, так и переменного тока. На рис. 13 приведена схема питающей части подобного приемника. В нем применены четыре D-лампы с током накала 50 mA, нити их включены последовательно. При питании от сети используется кенотрон УУ1. Если напряжение сети 110 V, то часть сопротивления R_1 и полностью сопротивление R_2 закорачиваются тумблером. Выключатель 3 предназначен для отключения сетевой части схемы в случае питания приемника от батареи 5,6 V. Сопротивления

R_4 и R_5 служат для получения напряжения смещения на сетку оконечной лампы DL21. Отсутствие фона переменного тока достигается тщательной фильтрацией. Возможно осуществление комбинированного питания и в случае применения лампы «11-й» D-серии.

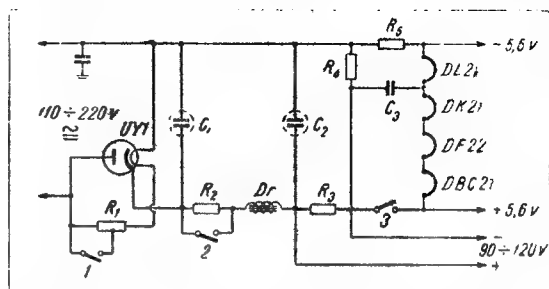


Рис. 13. Схема питающей части приемника комбинированного питания (BGW).

Все лампы «21-й» D-серии имеют октальный цоколь (рис. 1 г); нить накала выведена на штырьки 1 и 8, а у лампы DLL21 — на штырьки 7, 8 и 1 (средняя точка).

Лампы «22-й» D-серии

Эти лампы по сравнению с лампами описанных выше серий были выпущены в небольшом количестве. Напряжение накала ламп «22-й» D-серии равно 1,25V, исключение составляет лампа DF23T1 ($U_f = 2V$).

Все лампы «22-й» D-серии — стеклянные, конструкции «прессглас» — с плоской верхушкой (колпачок отсутствует), и локтальным цоколем. Особую группу среди них составляют лампы «Т» (последняя буква в маркировке), предназначенные для малогабаритных переносных конструкций.

Данные ламп «22-й» D-серии приведены в таблице 23. Параметры ламп несколько уступают параметрам соответственных ламп «21-й» и «11-й» D-серий.

Октод DK22 по своей внутренней структуре совершенно аналогичен октоду DK21.

Оконечный пентод DL22 и двойной оконечный пентод DLL22T имеют комбинированные нити накала. Соединение выводов нитей накала лампы DL22, при использовании источников питания напряжением 1,25V и 2,5V показано на рис. 14. Для пентода DLL22T соответствуют схе-

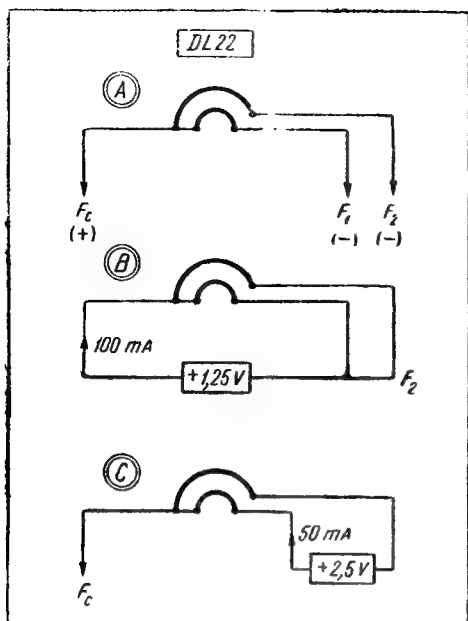


Рис. 14. Схема соединения нитей накала лампы DL 22.

- А — схема соединения нитей накала внутри лампы DL 22.
 В — схема включения внешних выводов в случае $U_f = 1,25 \text{ V}$, $I_f = 100 \text{ mA}$;
 С — схема включения внешних выводов в случае $U_f = 2,5 \text{ V}$, $I_f = 50 \text{ mA}$

мы рис. 12. Наличие комбинированных нитей позволяет более гибко использовать лампы, в частности, в приемниках комбинированного питания, где катоды всех ламп соединяются последовательно.

Из ламп группы «Т» наиболее распространены: DF23T и DLL22T. Лампа DF23T выпускалась в нескольких вариантах. Имеются лампы DF23TI и DF23TII. Они отличаются от DF23T большей мощностью накала и, как следствие этого, обладают большей крутизной.

Внешний вид ламп «22-й» D-серии показан на рис. 15. Габариты ламп следующие: $D_1 = 29 \text{ mm}$, $D_2 = 33 \text{ mm}$, $h = 60 \text{ mm}$, $h_2 = 15 \text{ mm}$. Лампы группы «Т» имеют меньшую высоту ($h_1 = 46 \text{ mm}$).

Лампы «25-й» D-серии

Лампы этой серии (таблица 24) в основном повторяют лампы «11-й» D-серии. Параллельными лампами являются:

DCH25=DCH11,
 DF25=DF11,
 DC25=DC11,

DL25=DL11,
 DDD25=DDD11.

Величина тока накала не совпадает для двух ламп: DCH25 ($I_f = 100 \text{ mA}$ вместо 75 mA для DCH11) и DL25 ($I_f = 100 \text{ mA}$ вместо 50 mA для DL11). Параметры параллельных ламп почти одинаковы. Исключение составляет оконечный пентод DL25, обладающий по сравнению с лампой DL11 вдвое большей крутизной. Благодаря этому он отдает ту же выходную мощность (порядка $0,3 \text{ W}$) при меньшем напряжении возбуждения (2 V эффект. вместо 4 V эффект. для DL11).

Оконечный пентод DL25 имеет две нити накала, которые могут включаться либо параллельно, либо последовательно (рис. 14). Катод двойного оконечного пентода DLL25 состоит из четырех нитей накала (рис. 12).

Внутренняя структура октода DK25 аналогична внутренней структуре октодов DK21 и DK22.

Лампы «25-й» D-серии часто используются в приемниках комбинированного питания (батарейное питание и сеть постоянного или переменного тока). Нормальное напряжение накала основных ламп этой серии равно $1,2 \text{ V}$. Для ламп DBC25, DF25, DK25 и DL25 рекомендуется напряжение накала $1,25 \text{ V}$. Колебания напряжения накала допустимы в пределах $0,9—1,5 \text{ V}$. Наилучшие рабочие условия для ламп получаются при 120 V напряжении анодного источника.

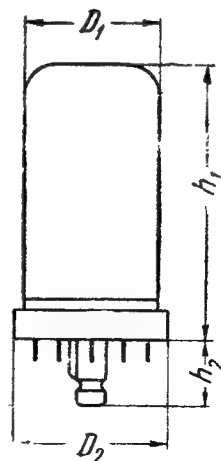


Рис. 15. Внешний вид ламп «22-й» и «25-й» D-серий

Все лампы данной серии имеют баллоны типа «прессстекло» (рис. 15). Габариты ламп те же, что и ламп «22-й» D-серии.

Лампы «31-й» D-серии

Лампы этой серии по своим электрическим данным полностью повторяют лампы «21-й» D-серии. Параллельными лампами в этих сериях являются:

DAC31 = DAC21
 DBC31 = DBC21
 DCH31 = DCH21
 DF31 = DF21
 DF32 = DF22
 DL31 = DL21
 DLL31 = DLL21.

Напряжение накала ламп «31-й» D-серии равно 1,4 V.

Цоколь у всех ламп «31-й» D-серии октальный. В отличие от ламп «21-й» D-серии, имеющих такой же цоколь, нить накала в лампах «31-й» D-серии присоединена к штырькам 2 и 7 (как в лампах американского стандарта).

Схемы цоколевки ламп: DAC31 — (№ 236), DF31—(№ 237), DF32—(№ 237) и DL31 — (№ 238).

По сравнению с лампами «21-й» и «25-й» D-серий лампы «31-й» D-серии встречаются редко.

Лампы «41W» D-серии

Эта серия, содержащая шесть ламп, полностью дублирует параллельные лампы «11-й» и «25-й» D-серий (см. сравнительную таблицу № 6 ниже). Отличие заключается главным образом, в конструкции цоколя. Лампы «41W» D-серии имеют специальный цоколь с тремя направляющими штырьками расположенными несимметрично по внешней окружности цоколя. Все лампы стеклянные, малогабаритные (высота ламп не превышает 43 мм). По наружному виду лампы «41W» D-серии напоминают желудево-пальчиковые лампы. Нормальное напряжение накала равно 1,2 V, рабочее анодное напряжение 90—120 V.

ЛАМПЫ «41W» D — СЕРИИ (1,2 V)

Обозначение	Цоколевка №	Эквиваленты	Возможная замена
1	2	3	4
DAC41W	108	DAC25	CO—243; 2Ж2М
DC41W	109	DC25; DC11	УБ—240
DCH41W	110	DCH25; DCH11	СБ—242
DDD41W	111	DDD25; DDD11	CO—243
DF41W	112	DF25; DF11	2К2М; CO—243
DL41W	113	DL25; DL11	СБ—258; СБ—244

Буква «W» в конце маркировки указывает на специальное назначение серии. Лампы «41W» D-серии выпускались фирмой Lorenz и имели ограниченное распространение.

Лампы К-серии

Лампы К-серии до появления ламп D-серий являлись основными для батарейных приемников. На сегодня, они считаются малозакономичными и устаревшими.

Основные данные ламп К-серии приведены в таблице 25. Напряжение накала этих ламп равно 2 V (питание от свинцового аккумулятора или от двух сухих элементов). Рабочее анодное напряжение 90—135 V. Ток накала для различных ламп имеет величину от 65 до 270 mA.

Одна из ламп серии — двойной диод КВ2 — имеет подогревный катод, хотя и предназначена для батарейных приемников. Ток накала ее не велик (95 mA). Благодаря применению подогревного катода представляется возможным в батарейных приемниках осуществлять систему АРГ с задержкой, подавая на катод лампы КВ2 положительное напряжение от части анодной батареи.

Из триодов, входящих в состав К-серии, наиболее распространен триод КС3, используемый в предоконечном каскаде с трансформаторной связью.

Из шести пентодов высокой частоты К-серии наибольшее применение получили KF3 и KF4. Пентоды KF2, KF3 и KF8 имеют характеристику варимю.

Оконечных пентодов в серии содержится четыре; пентоды KL4 и KL5 встречаются наиболее часто.

Распространенными лампами являются октод КК2 и двойной триод класса В KDD1, применяемый в оконечном каскаде портативных приемников. Он отдает мощность до 2 W.

Все лампы К-серии стеклянные. Высокочастотные лампы покрыты снаружи экранирующим слоем из бронзы. Лампы К-серии имеют так называемый бесштырьковый цоколь. Только часть ламп ранних выпусков (например, KF1, KF2) имеют штырьковый цоколь (см. рис. 1д). Лампы KC1 и KL1 встречаются с обоими видами цоколей.

Лампы D и К-серий могут быть заменены в приемниках отечественными батарейными лампами, так называемыми «малгабами». В графе 12 таблиц указаны примерные типы ламп для замены. Эта замена связана с применением переходных колодок или других ламповых панелей. В этом случае режим работы каждого каскада и всего приемника в целом как правило, приходится регулировать заново. Особую трудность представляет замена комбинированных ламп, содержа-

щих двойные диоды (например DBC21). Для замены их приходится применять две лампы. Комбинированные лампы с одним диодом (например DAC21) могут быть заменены двойным триодом или пентодом, у которого экранная сетка используется как анод усилителя, а анод лампы — в качестве анода диода. Для каждой батарейной лампы должна быть соблюдена полярность включения концов нити накала (см. схемы цоколевки стр. 178).

Из малораспространенных ламп К-серии, не вошедших в таблицу 25, отметим следующие:

KF3G — пентод высокой частоты варимю. Данные аналогичны KF3, схема цоколевки № 239.

КК1 — октод. Данные за исключением тока накала (0,15 A) и схема цоколевки аналогичны лампе КК2.

КК2G — октод. Данные аналогичны КК2, схема цоколевки № 240.

KL4G — оконечный пентод. Данные аналогичны KL4, схема цоколевки № 238.

Лампы К-серии с индексом «G» имеют октальный (американский) цоколь. В отличие от ламп «21-й» D-серии, имеющих также октальный цоколь, нить накала в этих лампах присоединена к штырькам 2 и 7 (а не к штырькам 1 и 8 цоколя). Таким образом, система цоколевки ламп «KG» аналогична системе цоколевки ламп «31-й» D-серии.

Таблицы данных ламп буквенных серий

Общие замечания к таблицам данных ламп буквенных серий

В графах с 1 по 12 таблиц ламп буквенных серий приведены следующие данные.

1. **Обозначение** (маркировка) лампы. Тип лампы определяется по ее маркировке согласно таблицам 1, 2, и 3, на стр. 9 и 11.

Для комбинированных ламп отдельно указаны данные каждой системы, например, гексод и триод (АСН1, ЕСН11 и т. д.).

2. **Номер схемы цоколевки** (см. схемы цоколевки №№ 1—250, стр. 180—192).

3. **Номинальный ток накала** для ламп с параллельным включением нитей накала (серии А, D, К и Е) и **номинальное напряжение накала** для ламп с последовательным включением нитей накала (серии В, С, U и V). Номинальное напряжение накала для ламп серий А, D, К и Е или номинальный ток накала для ламп серий В, С, U и V, указаны в заголовках соответствующих таблиц.

4. **Рекомендуемое напряжение на аноде лампы** (измеряется на участке анод-катод).

Для некоторых ламп указывается величина U_{a0} — напряжение источника анодного питания.

5. **Рекомендуемое напряжение на экранной сетке** (измеряется на участке экранная сетка-катод лампы).

Примечание: Лампы В, С, U и V серий часто используются в пониженном режиме при напряжении на аноде 100 В и напряжении на экранной сетке 60 и 100 В (приемники универсального питания, включенные в сеть напряжением 110 ÷ 127 В). В этом случае крутизна ламп уменьшается примерно на 30%, а выходная мощность, примерно, в 4 раза, против величин, указанных в графах 9 и 11 соответствующих таблиц.

Пониженный режим для батарейных ламп D и К-серий соответствует напряжению на аноде 90 В и напряжению на экранной сетке 60—90 В. В этом случае крутизна ламп уменьшается на 10 ÷ 15%, а выходная мощность снижается, примерно, вдвое для ламп D-серии и втрое для ламп К-серии, по сравнению с вели-

чинами, указанными в графах 9 и 11 соответствующих таблиц.

Напряжение накала и ток накала ламп в случае пониженного режима должны соответствовать своим номинальным значениям.

6. **Рекомендуемое напряжение смещения** (измеряется на участке управляющая сетка-катод).

Для ламп варимю указывается напряжение смещения, соответствующее начальной и конечной точкам регулировки (уменьшение крутизны, как правило, в отношении 1:100).

7. **Анодный ток** (измеряется прибором, включенным в разрыв анодной цепи у вывода анода из лампы). Для двоянных оконечных ламп указывается величина анодного тока, соответствующая режиму покоя и режиму при полной выходной мощности (в классе В).

8. **Ток экранной сетки** (измеряется прибором, включенным в разрыв цепи экранной сетки у вывода этой сетки из лампы). Для двоянных оконечных ламп указывается величина тока экранной сетки, соответствующая режиму покоя и режиму при полной выходной мощности (в классе В). Если внутри лампы имеется две экранные сетки, соединенные вместе, то дается величина суммарного тока в общей цепи.

9. **Крутизна** (крутизна характеристики лампы), соответствует указанным в колонке 6 величинам напряжения смещения. Для преобразовательных и смесительных ламп дается крутизна преобразования (S_c).

10. **Внутреннее сопротивление лампы**, соответствует указанным величинам рабочих напряжений.

11. **Выходная мощность** оконечных ламп указана при значении клир-фактора:

10% для пентодов, тетродов и двойных триодов в классе В;

5% для триодов;

3—5% для двойных пентодов в классе В.

Рекомендуемая величина сопротивления нагрузки для оконечных ламп, перечисленных в таблицах, равна:

а) пентоды и тетроды серий А и Е с выходной мощностью 3,5 ÷ 4,5 Вт—7000 Вт;

б) пентоды серий А и Е с выходной

мощностью $8 \div 9W - 3500\Omega$;

в) пентоды и тетроды серий С и U с выходной мощностью $4 \div 5W - 3000 - 4500\Omega$

г) батарейные пентоды — $15.000 \div 20.000\Omega$;

д) двойные триоды кл. В всех серий — $10.000 \div 15.000\Omega$ (между анодами);

е) двойные пентоды кл. В всех серий — $15.000 \div 20.000\Omega$ (между анодами);

ж) оконечные лампы V-серии: VCL11 — 17.000Ω ; VL1 — 8.000Ω ; VL4 — 4.500Ω .

з) оконечный триод AD1 — 2300Ω .

Для октодов в колонке 11 указывается величина напряжения на аноде гетеродина (Ug2).

12. Замена ламп. В этой графе указаны лампы отечественного производства, которые могут быть использованы для замены той или иной лампы западно-европейского ассортимента.

Замена ламп буквенных серий лампами отечественного производства сопряжена с изменением режима работы каскадов, а иногда и частичным изменением схемы, а также в большинстве случаев, с применением переходных колодок или заменой ламповых панелек. Специфические трудности возникают при замене ламп в приемниках универсального питания (приемники на лампах серий В, С, U и V). Подходящие для замены ламп этих серий отечественные лампы имеют ток накала $0,3A$. Поэтому, приходится или переводить весь приемник на лампы с током накала $0,3A$, или при частичной замене ламп — подключать параллельно нитям накала ламп, оставшимся из прежнего комплекта, шунтирующее сопротивление.

Несоответствие в напряжении накала заменяемых и заменяющих ламп в сетевых или в батарейных приемниках устраняется включением в цепи накала отдельных ламп гасящих сопротивлений, устройством отвода от накальной обмотки силового трансформатора, применением дополнительного трансформатора накала, заменой батареи накала и т. д.

Указанная общая рецептура по замене ламп требует уточнения для каждого конкретного случая практики. При производстве подобных работ необходимо располагать данными и схемой цоколевки как заменяемой, так и заменяющей лампы.

В части оптических индикаторов в общих таблицах, графы 1, 2, 3, 6 и 12, содержат те же данные. В остальных графах указываются:

4. Напряжение источника анодного питания U_{ao} в V (относится ко всем упомянутым в таблицах оптическим индикаторам).

5. Сопротивление в цепи питания экранной сетки пентодной части ламп EFM1, EFM11 и UFM11 (экранная сетка соединена внутри лампы с отклоняющим электродом-ножом индикатора). Величина сопротивления — $0,35 M\Omega$.

7. а) Величина тока в цепи флуоресцирующего экрана оптических индикаторов EFM1, EFM11 и UFM11 — I_L в mA.

б) Величина токов в цепи анодов простых оптических индикаторов: AM1, EM1 и EM3 «Miniwatt», а также сложных: EM11 и UM11, имеющих системы I и II (соответственно I_{a1} и I_{a2} в mA).

8. а) Величина K (коэффициент усиления) триодной части ламп AM 2 и C/EM 2.

б) Величина тока в цепи флуоресцирующего экрана оптических индикаторов AM1, DM21, EM1, EM3 «Miniwatt», EM11 UM4 и UM11 — I_L в mA.

9. а) Величина коэффициента усиления K, пентодной части ламп EFM1, EFM11 и UFM11.

б) Величины углов растворов секторов оптических индикаторов — β ; для индикаторов, с двумя системами теневых секторов:

I — с большой чувствительностью (β_1),
II — с малой чувствительностью (β_2).

Величины углов растворов светлых секторов указаны для индикаторов EM1, EM2, EM3 и EM3 «Miniwatt», величины углов растворов теневых секторов — для индикаторов DM21, EFM1 и EM4.

10. Величины сопротивлений анодной нагрузки R_a в цепи каждого анода оптического индикатора — R_a , R_{a1} и R_{a2} в $M\Omega$ указаны для AM1, AM2, DM21, EM1, EM2, EM3, EM3 — «Miniwatt», EM4 и UM4.

11. Величина напряжения на флуоресцирующем экране оптического индикатора U_L в V (относится ко всем упомянутым в таблицах оптическим индикаторам).

Если в графе 12 указываются две лампы, отделенные запятой, то это означает, что для замены может быть использована каждая из этих ламп.

Комбинированные лампы буквенных серий заменяются, как правило, двумя лампами, объединенными в графе 12 знаком плюс (например, 6L7+6C5).

ДАННЫЕ ЛАМП «11-й» Е-СЕРИИ (6,3 V)


Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала А	Напряж. на аноде V	Напряж. на экранной сетке V	Напряж. смеще- ния V	Анодный ток mA	Ток экранной сетки mA	Крутизна mA/V	Внутреннее сопротивление Ω	Выход- ная мощ- ность W	Возможная замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EB11	1	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	6X6
EBC11	2	0,2	250	—	—8	5	—	2,2	11.500	—	6Г7
EBF11	3	0,2	250	100	-2 -16	5 —	1,8 —	1,8 0,018	$2 \cdot 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6Б8, 6К7 + 6X6
ЕСН11 Гексод	4	0,2	250	100	-2 -13	2,3 —	3 —	$S_c = 0,65$ $S_c = 0,0055$	$0,8 \cdot 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6А8, 6Л7 + 6С5
Триод			150	—	-4	7,5	—	2,1	10.000		
ЕСЛ11 Тетрод	5	1,0	250	250	-6	36	4	9	25.000	4	6Ф6 + 6Ф5
Триод			250	—	-2,5	2	—	2	35.000	—	
ЕDD11	6	0,4	250	—	-6,3	$2 \times 3,5$ $2 \times 17,5$	—	—	—	5,5	6Н7
EF11	7	0,2	250	100	-2 -17	6 —	2 —	2,2 0,022	$3 \cdot 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6К7
EF12	7	0,2	250	100	-2	3	1	2,5	$1,5 \cdot 10^6$	—	6Ж7
EF13	8	0,2	250	100	-2 -17	4,5 —	0,6 —	2,3 0,023	$1 \cdot 10^6$ $> 1 \cdot 10^6$	—	6К7
EF14	9	0,47	200	200	-4,5	12	3	7	150.000	—	6Ж2М, 6АС7
EFM11 Пентод	10	0,2	$U_{a0} = 250 V$	$R_{g2} =$ $-350 \cdot 10^3$	-1,5 -20	1,1 0,6	0,63 0,26	$K = 90$ $K = 16$	$0,8 \cdot 10^6$ $> 3 \cdot 10^6$	—	6К7 + 6Е5
Индикатор			$U_{a0} = 250 V$	—	-1,5 -20	0,65 1	— —	$\beta = 70^\circ$ $\beta = 3^\circ$	—		
EL11	11	0,9	250	250	-6	36	4	9	50.000	4,5	6Ф6
EL12	11	1,2	250	250	-7	72	8	15	30.000	8	6Л6С (6П3)
EL12 Spez	12	1,2	425	425	-15	42	4,5	10	50.000	12	6Л6С, Г-411
ЕМ11 Система I	13	0,2	$U_{a0} = 250 V$	—	0 -4	0,12 0,07	0,46	$\beta_1 = 75^\circ$ $\beta_1 = 15^\circ$	$R_{a1} = 2M\Omega$	—	6Е5
Система II					0 -20	0,25 0,1		$\beta_2 = 80^\circ$ $\beta_2 = 8^\circ$	$R_{a2} = 1M\Omega$		

ДАННЫЕ ЛАМП «11-й» U-СЕРИИ (0,1A)

Обозначение	Цоко- левка	Напря- жение накала V	Напряже- ние на аноде V	Напря- жение на экранной сетке V	Напря- жение сме- щения V	Анодный ток mA	Ток экранной сетки mA	Крутизна mA/V	Внутреннее сопротивление Ω	Выход- ная мощ- ность W	Возможная замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UBF11	3	20	200	80	-2 -16	5 -	1,5 -	1,8 0,018	$1,5 \cdot 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6Б8, 6К7+6Х6
UCH11 Гексод Триод	4	20	200	80	-2 -12,5	2,5	3 -	$S_c = -0,75$ $S_c = -0,007$	$1 \cdot 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6А8, 6Л7+6С5
			100	—	-3	8	—	2	10.000	—	
UCL11 Тетрод Триод	5	60	200	200	-8,5	45	6	9	18.000	4	30П1М+6Ф5, 25П1С+6Ф5
			200	—	-2	2	—	2,1	30.000	—	
UF 11	7	15	200	80	-2 -16	6 -	2 -	2,2 0,022	$1,5 \cdot 10^6$ $> 10^7$	—	6К7
UFM 11 Пентод Индикатор	10	15	$U_{ao} =$ -200	$R_{g2} =$ -350.10 ³	-0,5 -18	0,77 0,44	0,37 0,12	$K = 100$ $K = 12$	$0,6 \cdot 10^6$ $> 3 \cdot 10^6$	—	6К7+6Е5
			$U_{ao} =$ -200	—	-0,5 -18	1,05 1,7	— —	$\beta = 80^\circ$ $\beta = 9^\circ$	— —	—	
UL12	11	60	200	125	-8	75	9	12	12.000	5,5	30П1М, 25П1С
UM11 Система I Система II	13	15	$U_{ao} =$ -200	—	0 -3	0,1 0,06	0,4	$\beta_1 = 78^\circ$ $\beta_1 = 25^\circ$	$R_{a1} = 2M\Omega$	—	6Е5
					0 -20	0,2 0,08		$\beta_2 = 75^\circ$ $\beta_2 = 10^\circ$	$R_{a2} = 1M\Omega$		

Т а б л и ц а 9

ДАННЫЕ ЛАМП „21-й“ („ключевой“) Е-СЕРИИ (6,3 V)

Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала	Напряж. на аноде	Напряж. на экр.сетке	Напряж. смеще- ния	Анодный ток	Ток экр.сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выход- ная мощ- ность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA		Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EBL21	19	0,8	250	250	—6	36	4,5	9	50.000	4,5	6Ф6+6Х6, 6Л6+6Х6
ECH21 Гептод Триод	20	0,33	250	100	—2	3	6,2	$S_c = 0,75$	$1,4 \cdot 10^6$		6А8,
			100	250	—24,5	—	—	$S_c = 0,0075$	$> 3 \cdot 10^6$	—	6Д1М,
				—	—1	9	—	3	7000	—	6Л7+6С5
EF22	21	0,2	250	100 250	—2,5 —46	6 —	1,7 —	2,2 0,022	$1,2 \cdot 10^6$ $10 \cdot 10^6$	—	6К7

44

Т а б л и ц а 10

ДАННЫЕ ЛАМП „21-й“ („ключевой“) U-СЕРИИ (0,1A)

Обозначение	Цоко- левка №	Напряж. накала	Напряж. на аноде	Напряж. на экр.сетке	Напряж. смеще- ния	Анодный ток	Ток экр.сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выход- ная мощ- ность	Возможная замена
		V	V	V	V	mA	mA		Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UBL21	19	55	200	200	—12	55	9,5	8	25.000	4,8	30П1М+6Х6
UCH21 Гептод Триод	20	20	200	100 200	—2 —28	3,5 —	6,5 —	$S_c = 0,75$ $S_c = 0,0075$	$1 \cdot 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6А8,
			100	—	—1	9	—	3	6000	—	6Д1М, 6Л7+6С5
UF21	21	12,5	200	100 200	—2,5 —37	6 —	1,7 —	2,2 0,022	$1 \cdot 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6К7

ДАННЫЕ ЛАМП «КРАСНОЙ» Е-СЕРИИ (6,3 В)

Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала	Напря- жение на аноде	Напря- жение на экранной сетке	Напря- жение сме- щения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выход- ная мощ- ность	Возможная замена
		А	V	V	V	mA	mA				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EAB1	22	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	6Г7, 6Х6 + 6Х6
EB1	23	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
EB2 EB2 Cu-Bi	24	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
EB4	25	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
EBC1	26	0,4	250	—	—7	4	—	2	13.500	—	6Г7
EBC1 Cu-Bi	26	0,24	250	—	—7	4	—	2	13.500	—	6Г7
EBC3	26	0,2	250	—	—5,5	5	—	2	15.000	—	6Г7
EBC33	27	0,2	250	—	—5,5	5	—	2	15.000	—	6Г7
EBF1	28	0,3	250	125	—3	9	2,3	1,1	650.000	—	6Б8, 6Ж7 + 6Х6
EBF2	28	0,2	250	100 —	—2 —38	5 —	1,6 —	1,8 0,018	1,3.10 ⁶ > 10.10 ⁶	—	6Б8, 6К7 + 6Х6
EBL1	29	1,4	250	250	—6	36	4	9	50.000	4,5	6Л6 + 6Х6
EBL31	30	1,4	250	250	—6	36	4	9	50.000	4,5	6Л6 + 6Х6
EC2	31	0,4	250	—	—5,5	6	—	2,5	12.000	—	6С5
EC2 Cu-Bi	31	0,24	250	—	—5,5	6	—	2,5	12.000	—	6С5
ECF1 Пентод	32	0,2	250	100	—2	9	2	2,5	1,2.10 ⁶	—	6Ж7 + 6С5
Триод			150	—	—2	5	—	2,55	9.000		

Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала А	Напря- жение на аноде V	Напря- жение на экранной сетке V	Напря- жение сме- щения V	Анодный ток mA	Ток экранной сетки mA	Крутизна mA/V	Внутреннее сопротивление Ω	Выход- ная мощ- ность W	Возможная замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЕСН2 Гептод Триод	33	0,9	250 100	100 —	—2,5 —25 —5	3,3 — 5	6 — —	Sc = 0,75 Sc = 0,007 3,0	1,5·10 ⁶ > 10 ⁶ 6.000	—	6А8, 6Д1М
ЕСН3 Гексод Триод	34	0,2	250 100	100 —	—2 —17 —10	3 — 3,3	3 — —	Sc = 0,65 Sc = 0,006 2,8	1,3·10 ⁶ > 5·10 ⁶ 8.000	—	6А8, 6Д1М
ЕСН4 Гептод Триод	35	0,35	250 100	100 —	—2 —24,5 0	3 — 12	6,2 — —	Sc = 0,75 Sc = 0,007 3,2	1,4·10 ⁶ > 3·10 ⁶ 6.000	—	6А8, 6Д1М
ЕСН33 Гексод Триод	36	0,2	250 100	100 —	—2 —17 —10	3 — 3,3	3 — —	Sc = 0,65 Sc = 0,006 2,8	1,3·10 ⁶ > 5·10 ⁶ 8.000	—	6А8, 6Д1М
ЕF1	37	0,4	250	100	—2	3	0,9	2,3	1,7·10 ⁶	—	6Ж7
ЕF2	37	0,4	250	100	—2 —22	4,5 —	1,4 —	2,2 0,002	1,4·10 ⁶ 10·10 ⁶	—	6К7
ЕF3 ЕF3 Cu-Bi}	37	0,24	250	100	—2,5 —55	8 —	3,1 —	1,8 0,002	1,5·10 ⁶ 10 ⁶	—	6К7
ЕF5	37	0,2	250	100	—3 —50	8 —	2,5 —	1,7 0,002	1,2·10 ⁶ 10 ⁶	—	6К7
ЕF6	37	0,2	250	100	—2	3	0,8	1,8	2,5·10 ⁶	—	6Ж7
ЕF7 ЕF7 Cu-Bi}	37	0,24	250	100	—1,5	3	1	2,1	2·10 ⁶	—	6Ж7
ЕF8	38	0,2	250	250	—2,5 —50	8 —	0,2 —	1,8 0,001	0,45·10 ⁶ 10 ⁶	—	6Л7, 6К7
ЕF9	37	0,2	250	100	—2,5 —39	6 —	1,7 —	2,2 0,002	1,25·10 ⁶ > 10·10 ⁶	—	6К7
ЕF36	39	0,2	250	100	—2	3	0,8	1,8	2,5·10 ⁶	—	6Ж7

Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала	Напря- жение на аноде	Напря- жение на экранной сетке	Напря- жение сме- щения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EF38	40	0,2	250	250	— 2,5 — 50	8 —	0,2 —	1,8 —	$0,45 \cdot 10^6$ 10^6	—	6Л7, 6К7
EF39	39	0,2	250	100 —	— 2,5 — 39	6 —	1,7 —	2,2 0,002	$1,25 \cdot 10^6$ $> 10 \cdot 10^6$	—	6К7
EFM1 Пентод Индика ср	41	0,2	$U_{a0} = 250$ $U_{a0} = 250$	$R_{g2} = 0,35 M\Omega$ —	— 2 — 20 — 2 — 20	0,8 0,5 0,65 0,8	0,6 0,2 — —	K = 60 K = 14 $\beta = 70^\circ$ $\beta = 5^\circ$	$0,7 \cdot 10^6$ $> 3 \cdot 10^6$ —	$U_L = 250V$	6К7 + 6Е5
EH1	42	0,4	250	80	— 2 — 20	3 —	1,1 —	Sc = 0,55 Sc = 0,002	$2 \cdot 10^6$ 10^6	—	6Л7
EH1 Cu-Bi	42	0,24	250	80	— 2 — 20	3 —	1,1 —	Sc = 0,55 Sc = 0,002	$2 \cdot 10^6$ 10^6	—	6Л7
EH2	43	0,2	250	100	— 3 — 25	1,85 —	3,8 —	Sc = 0,4 Sc = 0,01	$2 \cdot 10^6$ $> 10^7$	—	6Л7
EK1	44	0,4	250	70	— 1,5 — 25	1,6 —	3,8 —	Sc = 0,6 Sc = 0,002	$1,6 \cdot 10^6$ 10^7	$U_{g2} = 90V$	6A8
EK1 Cu-Bi	44	0,24	250	70	— 1,5 — 25	1,6 —	3,8 —	Sc = 0,6 Sc = 0,02	$1,6 \cdot 10^6$ 10^7	$U_{g2} = 90V$	6A8
EK2	44	0,2	250	50	— 2 — 15	1 —	1 —	Sc = 0,55 Sc = 0,005	$1,5 \cdot 10^6$ 10^7	$U_{g2} = 200V$	6A8
EK3	44	0,6	250	100	— 2,5 — 38	2,5 —	5,5 —	Sc = 0,65 Sc = 0,006	$2 \cdot 10^6$ $> 10^7$	$U_{g2} = 100V$	6A8
EL1	45	0,4	250	250	— 23	20	2	1,9	80.000	1,7	6Ф6
EL1 Cu-Bi	45	0,24	250	250	— 18,5	32	3,2	2,6	48.000	2,8	6Ф6
EL2	45	0,2	250	250	— 18	32	5	2,8	70.000	3,6	6Ф6

Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала А	Напря- жение на аноде V	Напря- жение на экранной сетке V	Напря- жение смеще- ния V	Анодный ток mA	Ток экранной сетки mA	Крутизна mA/V	Внутреннее сопротивление Ω	Выход- ная мощ- ность W	Возможная замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EL3 EL3D EL3N	46	0,9	250	250	— 6	36	4	9	50.000	4,5	6Л6С
EL5	46	1,35	250	275	—14	72	7	8,5	22.000	8,8	6Л6С
EL6	46	1,3	250	250	— 7	72	8	14,5	20.000	8	6Л6С
EL32	47	0,2	250	250	—18	32	5	2,8	70.000	3,6	6Ф6
EL33	48	0,9	250	250	— 6	36	4	9	50.000	4,5	6Л6С
EL35	48	1,35	250	275	—14	72	7	8,5	22.000	8,8	6Л6С
EL36	48	1,3	250	250	— 7	72	8	15	17.000	8,5	6Л6С
ELL1	49	0,45	250	250	—20	2×15 $2 \times 17,5$	$2 \times 2,5$ $2 \times 5,6$	1,7 —	140.000 —	0 5,4	6Ф6 \times 2
EM1	50	0,2	$U_{ao} =$ — 230	—	0 — 5	0,1 0,02	0,13 0,14	$\beta = 16^\circ$ $\beta = 90^\circ$	$R_a = 2M\Omega$	$U_L =$ — 250V	6Е5
EM2 Триод Индикатор	51	0,2	$U_{ao} =$ — 250	—	— 3,5 0 — 6	3 — —	— — —	2 $\beta = 150^\circ$ $\beta = 5^\circ$	25000 — $R_a = 0,1M\Omega$	$\mu = 50$ — $U_L = 250V$	6Ф5 + 6Е5, 6С5 + 6Е5
EM3 Триод Индикатор	51	0,2	$U_{ao} =$ — 250	—	— 3,5 0 — 21	3 — —	— — —	2 $\beta = 150^\circ$ $\beta = 5^\circ$	25000 — $R_a = 0,1M\Omega$	$\mu = 50$ — $U_L = 250V$	6Ф5 + 6Е5, 6С5 + 6Е5
EM3 Miniwatt	50	0,2	$U_{ao} =$ — 250	—	0 — 21	0,22 —	0,3 —	$\beta = 9^\circ$ $\beta = 90^\circ$	$R_a = 1M\Omega$	$U_L = 250V$	6Е5
EM4 Система I	52	0,2	$U_{ao} =$ — 250	—	0 — 5	— —	— —	$\beta_1 = 90^\circ$ $\beta_1 = 5^\circ$	$R_{a1} = 1M\Omega$	$U_L = 250V$	6Е5
Система II					0 — 16	— —	— —	$\beta_2 = 90^\circ$ $\beta_2 = 5^\circ$	$R_{a2} = 1M\Omega$		

ДАННЫЕ ЛАМП А-СЕРИИ (4V)

Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряж. на экранной сетке	Напря- жение смеще- ния	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротив- ление	Выходная мощность	Возможная замена
		A									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AB1	59	0,65	—	—	—	—	—	—	—	—	6X6
AB2	24	0,65	—	—	—	—	—	—	—	—	6X6
ABC1	26	0,65	250	—	—7	4	—	2	13,500	—	CO-185
ABL1	29	2,4	250	250	—6	36	4	9	50.000	4,5	CO193 + CO187 6X6 + CO187
AC2	31	0,65	250	—	—5,5	6	—	2,5	12.000	—	CO118
ACH1 Гексод Триод	60	1	300	70	—2 —20	2,5 —	3,5 —	Sc = 0,75 Sc = 0,001	0,8·10 ⁶ 10 ⁷	—	CO-183 + + ПО-119
			150	—	—15	5	—	2	6.600	—	
ACH1C Гексод Триод	61	1	300	70	—2 —20	2,5 —	3,5 —	Sc = 0,75 Sc = 0,001	0,8·10 ⁶ 10 ⁷	—	CO-183 + + ПО-119
			150	—	—15	—	—	2	6.600	—	
AD1	62	0,95	250	—	—45	60	—	6	670	4,2	УО-186
AD1/350	62	0,95	350	—	—66	2×42	—	—	1200	19	УО-186×2
AF2	63	1,1	200	100	—2 —22	4,3 —	1,8 —	2,5 0,02	1,4·10 ⁶ 10 ⁷	—	CO-182 CO-148
					—3 —55	8 —	2,6 —	1,8 0,02	1,2·10 ⁶ 10 ⁷	—	
AF3	37	0,65	250	100	—3 —55	8 —	2,6 —	1,8 0,02	1,2·10 ⁶ 10 ⁷	—	CO-182 CO-148
AF7	67	0,65	250	100	—2	3	1,1	2,1	2·10 ⁶	—	CO-124

Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряж. на экранной сетке	Напря- жение смеще- ния	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротив- ление	Выходная мощность	Возможная замена
		А	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
АН1	42	0,65	250	80	—2	3	1,1	Sc = 0,55	$2 \cdot 10^6$	—	CO-183
					—20	—	—	Sc = 0,002	10^7		
AK1	64	0,65	200	70	—1,5	1,6	3,8	Sc = 0,6	$1,5 \cdot 10^6$	$U_{g2} = 90 \text{ V}$	CO-183
					—25	—	—	Sc = 0,002	$> 10^7$		
AK2	44	0,65	250	70	—1,5	1,6	3,8	Sc = 0,6	$1,5 \cdot 10^6$	$U_{g2} = 90 \text{ V}$	CO-183
					—25	—	—	Sc = 0,002	10^7		
AL1	65	1,1	250	250	—15	36	6,8	2,8	43.000	3,1	CO-187, CO-122
AL2	45	1,0	250	250	—25	36	4	2,6	60.000	3,8	CO-187, CO-122
AL3	46	1,85	250	250	—6,5	36	4	9	50.000	4,5	CO-187
AL4	46	1,75	250	250	—6	36	5	9,5	50.000	4,3	CO-187
AL4/375	46	1,75	375	250	—8	24×2	$3,5 \times 2$	—	60.000	14	CO-187 $\times 2$, 6J16C $\times 2$
AL5	46	2	250	275	—14	72	7	8,5	22.000	8,8	CO-187
AL5,325	46	2	300	325	—22	60×2	$8,5 \times 2$	—	25.000	35	CO-187 $\times 2$, 6J16C $\times 2$
AL5/375	46	2	375	275	—19,5	48×2	6×2	—	25.000	40	CO-187 $\times 2$, 6J16C $\times 2$
AM1	50	0,3	$U_{a0} = 250$	—	0 —5	0,1 0,02	0,13 0,14	$\beta = 16^\circ$ $\beta = 90^\circ$	$R_a = 2M\Omega$	$U_L = 250V$	6E5
AM2 Триод	51	0,32	$U_{a0} = 250$	—	—3,5	3	$\mu = 50$	2	25 000	—	6Φ5 + 6E5
Индикатор				—	0 6	— —	— —	$\beta = 150^\circ$ $\beta = 5^\circ$	$R_a = 1M\Omega$	$U_L = 250V$	

ДАННЫЕ ЛАМП В-СЕРИИ (0,18 А)

Обозначение	Шоколевка №	Напряжение накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экранной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		V	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВВ1	59	16	—	—	—	—	—	—	—	—	6Х6
ВСН1	60	24	200	50	—2	1,3	4,5	Sc = 0,75	0,7 · 10 ⁶	—	6А8
Гексод					—20	—	—	Sc = 0,001	> 1 · 10 ⁶		
Триод			100	—	—10	5	—	2	7.000		
ВЛ2	66	30	200	100	—20	40	6	3	20.000	2	25П1С, 30П1М

Таблица 14

ДАННЫЕ ЛАМП «КРАСНОЙ» U-СЕРИИ (0,1 А)

Обозначение	Шоколевка №	Напряжение накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экр. сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		V	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UBL1	67	55	200	200	—11,5	55	7	8,5	20.000	5,2	30П1М + 6Х6
УСН4	68	20	200	100	—2	3	6,5	Sc = 0,75	1,3 · 10 ⁶	—	6А8 6Л7 + 6С5
Гептод				—	—26,5	—	—	Sc = 0,007	> 10 · 10 ⁶		
Триод				100	0	12	—	3,2	7 000		
UF9	69	12,6	200	100	—2,5	6	1,7	2,2	1,2 · 10 ⁶	—	6К7
				—	—32	—	—	0,022	> 10 · 10 ⁶		
UM4	70	12,6	U _{ao} = 200V	—	0	—	0,55	β ₁ = 90°	R _{a1} = 1MΩ	U _L = 200V	6Е5
Система I					—4	—	—	β ₁ = 5°			
Система II					0	—	0,55	β ₂ = 90°			
					—12,5	—	—	β ₂ = 5°			

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экр. сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
1	2	V	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	12
CB1	23	13	—	—	—	—	—	—	—	—	6X6
CB2	24	13	—	—	—	—	—	—	—	—	6X6
CBC1	26	13	200	—	—5	4	—	2	13 500	—	6Г7
CBL1	29	44	200	200	—8,5	45	6	8	40 000	4	30П1М + 6X6
CBL6	29	35	200	100	—9,5	45	5,5	8	22 000	4	30П1М + 6X6
CBL31	30	44	200	200	—8,5	45	6	8	40 000	4	30П1М + 6X6
CC2	31	13	200	—	—4	6	—	2,5	12 000	—	6C5
ССН1 Гексод Триод	61	20	200	50	—2 —20	2	3,2	Sc = 0,75 Sc = 0,001	900 · 10 ³ 10 ⁷	— —	6A8
			125	—	—10	2,5	—	2,3	11 000	—	6Л7 + 6C5
ССН2 Гептод Триод	33	29	200	100	—2,5 —25	3,25	6	Sc = 0,75 Sc = 0,007	1,5 · 10 ⁶ > 10 ⁷	—	6A8,
			160	—	0	—	—	5,5	3 100	—	6Л7 + 6C5
СЕМ2 Триод Индикатор	51	6,3	U _{ао} = —250	—	—3,5	3	μ = 50	2	25 000	—	6Ф5 + 6Е5
				—	0 —6	—	—	β = 150° β = 5°	—	U _L = 250 V	
CF1	37	13	200	100	—2	3	0,9	2,3	1,7 · 10 ⁶	—	6Ж7
CF2	37	13	200	100	—2 —22	4,5	1,4	2,2 0,002	1,4 · 10 ⁶ 10 ⁷	—	6К7
CF3	37	13	200	100	—3 —55	8	2,6	1,8 0,002	900 · 10 ³ 10 ⁶	—	6К7
CF7	37	13	200	100	—2	3	1,1	2,1	2 · 10 ⁶	—	6Ж7
CH1	42	13	200	100	—2 —20	4	1,1	Sc = 0,55 Sc = 0,002	2 · 10 ⁶ 10 ⁷	—	6Л7
CK1	44	13	200	70	—1,5 —25	1,6	3,8	Sc = 0,55 Sc = 0,002	1,5 · 10 ⁶ 10 ⁷	U _{g2} = 50 V	6A8
CK3	44	19	200	100	—2,5 —38	2,5	5,8	Sc = 0,65 Sc = 0,006	1,7 · 10 ⁶ > 10 ⁷	U _{g2} = 100 V	6A8
CL1	45	13	200	200	—14	25	2,4	2,5	50 000	1,8	25П1С, 30П1М
CL2	45	24	200	100	—19	40	5	3,1	23 000	3	25П1С, 30П1М
CL4	45	28*)	200	200	—8,5	45	6	8	35 000	4	25П1С, 30П1М
CL6	45	35	200	100	—9,5	45	5,5	8	22 000	4	30П1М, 25П1С
CL33	48	35	200	200	—9	40	6	8	20 000	4	30П1М, 25П1С

*) У ламп ранних выпусков U_f = 33 V

ДАННЫЕ ЛАМП V-СЕРИИ (0,05 А)

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала V	Напряжение на аноде V	Напряжение на экраний сетке V	Напряжение смещения V	Анодный ток mA	Ток экранной сетки mA	Крутизна mA/V	Внутреннее сопротивление Ω	Выходная мощность W	Возможная замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VC1	31	55	200	—	—2	6	—	3	14 500	—	6C5, 6Ф5
VCL11 Тетрод	5	90	200	200	—4,5	12	1,0	5	60 000	1,2	30П1М+6Ф5
Триод			100	—	—1	1,2	—	2,4	25 000	—	
VF3	37	55	200	100	—2	6	2	2,1	1,5 · 10 ⁶	—	6K7
					—35	—	—	0,01	> 10 · 10 ⁶		
VF7	37	55	200	100	—2	3	1,0	2,1	2 · 10 ⁶	—	6Ж7
VL1	45	55	200	200	—14	25	3,5	2,2	50 000	1,6	25П1С, 80П1М
VL4	45	110	200	200	—8,5	45	6	8	45 000	4	25П1С, 30П1М

ДАННЫЕ КЕНОТРОНОВ, КОМПЛЕКТНЫХ К ЛАМПАМ СЕРИИ E-«11» и U-«11»

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Эффект. знач. макс. допуст. напряжен. на каждый анод.	Максим. выпрямл. ток	Возможная замена
		V	A	V	mA	
1	2	3	4	5	6	7
AZ11	14	4	1,1	500 300	70 120	BO-188, 5Ц4С
AZ12	14	4	2,2	500 300	120 200	BO-188, 5Ц4С×2
EZ11	15	6,3	0,29	250	60	6Х5, 5Ц4С
EZ12	16	6,3	0,85	500 400	100 125	5Ц4С, 6Х5
UY11	17	50	0,1	250	140	30Ц6С, 30Ц1М

**ДАННЫЕ КЕНОТРОНОВ,
КОМПЛЕКТНЫХ К ЛАМПАМ СЕРИИ: А, Е — «21», У — «21», Е — «КРАСНАЯ»**

Обозначение	Цоколевка №	Напряже- ние накала	Ток накала	Эффект. знач. макс. допуст. напряжения на каждый анод	Максимальный выпрямленный ток	Возможная замена
		V	A	V	mA	
AZ1	53	4	1,1	500 300	70 120	BO-188, 5Ц4С
AZ2	53	4	2	300	160	BO-188, 5Ц4С
AZ3	54	4	2	350	120	BO-188, 5Ц4С
AZ4	53	4	2,2	500 300	120 200	BO-188, 5Ц4С × 2
AZ21	55	4	1,3	500 300	70 120	BO-188, 5Ц4С
AZ31	56	4	1,1	300	120	BO-188, 5Ц4С
AZ32	56	4	2	300	160	BO-188, 5Ц4С
EZ1	54	6,3	0,5	250	50	6Х5, 5Ц4С
EZ1 Cu-Bi	54	6,3	0,28	250	60	6Х5 5Ц4С
EZ2	54	6,3	0,4	250	60	6Х5, 5Ц4С
EZ3	54	6,3	0,65	400	100	5Ц4С
EZ4	54	6,3	0,9	400	175	BO-188
UY1(N)	57	50	0,1	250	140	30Ц6С
UY21	58	50	0,1	250	140	30Ц6С

**ДАННЫЕ КЕНОТРОНОВ,
КОМПЛЕКТНЫХ К ЛАМПАМ СЕРИИ: С, У — «КРАСНАЯ», V**

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Эффект. знач. макс. допуст. напряжения на каждый анод	Максимальный выпрямленный ток	Возможная замена
		V	A	V	mA	
CY1	71	20	0,2	250 127	80 80	30Ц1М, 30Ц6С
CY2	72	30	0,2	250 127	120 60	30Ц6С
CY31	73	20	0,2	250 127	80 80	30Ц1М, 30Ц6С
CY32	74	30	0,2	250 127	120 60	30Ц6С
FZ1	54	13	0,25	250	60	BO-202, 5Ц4С, 6Х5
UY1	75	50	0,1	250 127	140 140	30Ц1М, 30Ц6С
UY31	73	50	0,1	250 127	140 140	30Ц1М, 30Ц6С
VY1	71	55	0,05	250	60	30Ц1М, 30Ц6С
VY2	76	30	0,05	250	20	30Ц1М, 30Ц6С

ДАННЫЕ ЛАМП «1-й» D-СЕРИИ (1,4 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экр. сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экр. сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DACI	77	50	90	—	0	0,2	—	0,28	240.000	—	CO-243 2Ж2М
DFI	78	50	90	90	0	1,2	0,25	0,75	1,5.10 ⁶	—	2Ж2М
DKI	79	50	90	45	0	1	2,1	$S_c = 0,25$	0,8.10 ⁶	$U_{g2} = 90V$	СБ-242
DLI	65	50	90	90	—3	4,4	0,7	1,25	300.10 ³	0,16	СБ-258
DL2	65	100	90	90	—7,5	7,5	1,2	1,55	115.10 ³	0,24	СБ-258

Таблица 21

ДАННЫЕ ЛАМП «1-й» D-СЕРИИ (1,2 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экр. сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экр. сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DAF11	80	50	120	60	0 —5,5	1,4 —	0,2 —	0,6 0,01	0,9.10 ⁶ > 1.10 ⁷	—	2К2М+ +УБ-240
DC11	81	25	120	—	—4,5	2,5	—	0,9	17.000	—	УБ-240
DCN11	82	75	120	60	0 —5,7	1,0 —	1,5 —	$S_c = 0,3$ $S_c = 0,003$	1.10 ⁶ 1.10 ⁷	—	СБ-242
Гексод			90	—	0	3,2	—	1,0	22.000		
Триод											
DDD11	83	100	120	—	—4,5	2×1,5 2×9	— —	— —	— —	0 1,4	CO-243
DF11	84	25	120	60	0 —3,3	1,2	0,22 —	0,7 0,007	1.10 ⁶ > 1.10 ⁷	—	2К2М, CO-241
DL11	84	50	120	120	—6	4,7	0,75	1,1	500.000	0,35	СБ-258, СБ-244,

ДАННЫЕ ЛАМП «21-й» D-СЕРИИ (1,4 В)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжен. на аноде	Напряж. на экран. сетки	Напряжен. смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутрен- нее сопро- тивление	Выходная мощность	Возможная замена	
		mA				V			V	mA		mA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
DAC21	85	25	120	—	0	0,75	—	0,4	100.000	—	CO-243, 2Ж2М	
DBC21	86	50	120	—	—1,5	1,6	—	0,9	28.000	—	УБ-240 + + CO-243	
DCH21	87	150	120	60	0	1,0	2,0	Sc = 0,45	1 · 10 ⁶	—	СБ-242	
Гексод				—	—18	—	—	Sc = 0,0045	> 5 · 10 ⁶			
Триод				60	—	0	2,1	—	1,25			18.000
DF21	88	25	120	90	0	1,2	0,25	0,7	2,5 · 10 ⁶	—	2Ж2М	
				—	—4,5	—	—	0,007	> 1 · 10 ⁷			
DF22	88	50	120	90	—1,5	1,4	0,3	1,1	2,5 · 10 ⁶	—	2К2М, CO-241	
				—	—8	—	—	0,01	> 1 · 10 ⁷			
DK21	89	50	120	90	0	1,5	0,25	Sc = 0,5	1,5 · 10 ⁶	U _{g2} = 60V	СБ-242	
				—	—8	—	—	Sc = 0,005	> 1 · 10 ⁷			
DL21	90	50	120	120	—5	5,0	0,9	1,4	350.000	0,26	СБ-258	
DLL21	91	100 (1,4V)	120	120	—8,7	2×1,0	2×0,16	—	—	—	0	СБ-258×2
						2×4,15	2×1,1				0,6	
		200 (1,4V)	120	120	—8,2	2×2,0	2×0,35	—	—	—	0	
						2×7,5	2×2,0				1,2	
		100 (2,8V)	120	120	—8,1	2×1,5	2×0,25	—	—	—	0	
						1×7,1	2×1,9				1,1	
DM21	92	25	U _{ao} = —120	—	0	0,04	0,25	β = 60°	R _a = 2 MΩ	U _L = 120V	—	
				—4	—	—	—	β = 5°				

ДАННЫЕ ЛАМП «22-й» D СЕРИИ (1,25 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала		Напряжен. на аноде V	Напряжен. на экр. сетке V	Напряжен. смещения V	Анодный ток mA	Ток экр. сетки mA	Крутизна mA/V	Внутрен- нее сопро- тивление Ω	Выходная мощность W	Возможная замена
		mA										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
DAC22	93	25	90	—	0	0,45	—	0,25	160000	—		CO-243, 2Ж2М
DCH22	94	100	90	50	0	0,75	1,1	S _c = 0,28	> 1·10 ⁶	—		СБ-242
Гексод Триод			50	—	0	1,8	—	1,0	22,000	—		
DF23	95	25	90	50	0 —5	1,2 —	0,25 —	0,65 0,006	> 1,10 ⁶ 1·10 ⁷	— —		2K2M, CO-241
DF23T	96	25	120	80	—0,5 —8,5	1,5 —	0,35 —	0,65 0,006	> 1·10 ⁶ 1·10 ⁷	—		2K2M, CO-241
DK22	97	50	90	90	0 —8	1,0 —	1,0 —	S _c = 0,4 S _c = 0,004	1·10 ⁶ 1·10 ⁷	U _{g2} = 60V		СБ-242
DL22	98	100 (1,25V)	90	90	—3	4,5	0,7	1,8	300.000	0,2		СБ-244, СБ-258
		50 (2,5V)	120	120	—4	7,0	1,3	1,9	350.000	0,36		
DL22T	99	50	120	120	—5	5,0	0,9	1,35	350.000	0,26		СБ-244, СБ-258
DL26T	100	100	120	120	—4	8,5	1,9	2,5	300.000	0,5		СБ-258
DLL22T	101	100 (1,25V)	120	120	—9	2×1,0 2×4,15	2×0,16 2×1,1	—	—	0 0,6		СБ-258×2, CO-257
		200 (1,25V)	120	120	—9	2×2,0 2×6,5	2×0,32 2×2,2	—	—	0 1,2		СБ-258×2, CO-257

ДАННЫЕ ЛАМП «25-й» D-СЕРИИ (1,2 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряжен.	Напряжен.	Напряже-	Анодный ток	Ток экр.	Крутизна	Внутрен-	Выходная	Возможная
		mA	V	на аноде	на экр.		ние сме-		сетки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DAC25	102	25	120	—	0	0,6	—	0,35	110.000	—	CO-243, 2Ж2М
DBC25	103	50	120	—	—1,5	1,6	—	0,8	28.000	—	УБ-240 + + CO-243
DC25	104	25	120	—	—5,5	2,1	—	0,85	18.000	—	УБ-240
DCH25 Гексод	105	100	120	60	0 —8,5	1,0 —	1,2 —	$S_c = 0,28$ $S_c = 0,3$	$1,3 \cdot 10^6$ $> 1 \cdot 10^7$	—	СБ-242
Триод			90	—	0	3,1	—	1,3	18000		
DDD25	106	100	120	—	—5,5	$2 \times 1,8$	—	—	—	—	CO-243
						$2 \times 9,5$	—	—	—	1,4	
DF25	95	25	120	60	—0,5 —3,5	1,0 —	0,22 —	0,63 0,006	$2,5 \cdot 10^6$ $> 1 \cdot 10^7$	—	2К2М, CO-241
DF26	95	50	120	90	—1,1	1,2	0,3	0,75	$1,4 \cdot 10^6$	—	2Ж2М
DK25	107	50	90	90	0 —8,0	1,0 —	2,0 —	0,4 0,004	$1 \cdot 10^6$ $1 \cdot 10^7$	$U_{g2} = 60V$	СБ-242
DL25	100	100	120	120	—4,7	4,5	0,8	2,1	300000	0,26	СБ-244, СБ-258
DLL25	101	100 1,2v	120	120	—9	$2 \times 1,0$ $2 \times 4,1$	$2 \times 0,16$ $2 \times 1,1$	—	—	— 0,6	СБ-244 $\times 2$,
		200 1,2v	120	120	—9	$2 \times 2,0$ $2 \times 6,5$	$2 \times 0,32$ $2 \times 2,2$	—	—	— 1,2	СБ-258 $\times 2$

ДАННЫЕ ЛАМП К-СЕРИИ (2V)

Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала	Напря- жение на аноде	Напря- жение на экранной сетке	Напря- жение сме- щения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротив- ление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA		Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KB1	114	65	—	—	—	—	—	—	—	—	CO-243, УБ-240×2
KB2	115	95	—	—	—	—	—	—	—	—	CO-243, 6X6
KBC1	116	100	135	—	—4,5	2,5	—	1,0	16.000	—	УБ-240 + CO-243
KC1	117 118	65	135	—	—1,8	1,2	—	0,6	40.000	—	УБ-240
KC3	117	210	135	—	—2,8	3	—	2,5	12.000	—	УБ-240
KC4	117	100	135	—	—1,5	2,2	—	1,4	21.500	—	УБ-240
KCH1 Гексод	119	180	135	55	—0,5 —8	1 —	1,2 —	$S_c = 0,33$ $S_c = 0,003$	$1,5 \cdot 10^6$ $> 1 \cdot 10^7$	—	СБ-242
Триод			70	—	0	2,4	—	1,3	21.500		
KDD1	120	220	135	—	0	$2 \times 1,5$ 2×14	—	—	—	2	CO-243
KDD2	120	120	150	—	0	$2 \times 2,5$ 2×18	—	—	—	2,5	CO-243
KF1	121	200	135	135	0	3	1,0	1,8	$0,9 \cdot 10^6$	—	2Ж2М

Обозначение	Цоко- левка №	Ток накала	Напря- жение на аноде	Напря- жение на экранной сетке	Напря- жение сме- щения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротив- ление	Выходная мощность	Возможная замена
		mA	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KF2	121	200	135	135	0 -16	3 —	1 —	1,3 < 0,02	$1,1 \cdot 10^6$ > $1 \cdot 10^7$	—	2K2M, CO-241
KF3	122	45	135	135	-0,5 -13,5	2 —	0,6 —	0,65 0,006	$1,3 \cdot 10^6$ > $1 \cdot 10^7$	—	2K2M, CO-241
KF4	122	65	135	135	-0,5	2,6	1	0,8	$1 \cdot 10^6$	—	2Ж2М
KF7	123	65	135	135	-3,0	3	1,2	0,8	$1 \cdot 10^6$	—	2Ж2М
KF8	123	65	135	135	-1 -20	3 —	1 —	0,8 < 0,02	$1 \cdot 10^6$ > $1 \cdot 10^7$	—	2K2M, CO-241
KH1	124	135	135	50	-1,5 -9,5	0,75 —	1,1 —	Sc = 0,45 Sc = 0,001	$1 \cdot 10^6$ > $1 \cdot 10^7$	—	СБ-242
KK2	79	130	135	45	-0,5 -11	0,7 —	1 —	Sc = 0,3 Sc = 0,002	$2,5 \cdot 10^6$ > $1 \cdot 10^7$	U _{g2} = 135V	СБ-242
KL1	65 125	150	135	100	— 6	8	1,2	1,7	100.000	0,4	СБ-258
KL2	65	270	135	135	-12	18	2	2	30 000	0,8	СБ-258 × 2
KL4	65	140	135	135	— 5	7	1,1	2,1	130.000	0,44	СБ-258
KL5	65	100	135	135	-6,5	8,5	1,5	1,7	135.000	0,52	СБ-258

Характеристики основных ламп, входящих в серии: D-„11“, E-„11“ и U-„11“

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ:

Напряжения

Напряжение накала . . .	U_f (V)
Напряжение на аноде . . .	U_a (V)
Напряжение источника анодного питания (выпря- мителя или батареи) . . .	U_{a0} (V)
Напряжение на управля- ющей сетке (напряже- ние смещения)	U_{g1} (V)
В случае триода индекс „1“ опускается.	
Напряжение на экранной сетке	U_{g2} (V)
Для ламп, имеющих две соеди- ненные вместе экранные сет- ки, применяется обозначение	U_{g2+4}
Напряжение возбужде- ния (переменное напря- жение на управляющей сетке)	$U_{g1} \sim$ (V)
В случае триода индекс „1“ опускается.	
Напряжение между нагрее- вателем (нитью) и като- дом (в подогревных лам- пах)	$U_{f/k}$ (V)

Токи

Ток накала	I_f (A, mA)
Анодный ток	I_a (mA)
Ток управляющей сетки (сеточный ток)	I_{g1} (μ A, mA)
В случае триода индекс „1“ опускается.	
Ток экранной сетки	I_{g2} (mA)
Для ламп, имеющих две соеди- ненные вместе экранные сет- ки, применяется обозначение	I_{g2+4}
Катодный ток—сумма то- ков всех электродов лам- пы ($I_a + I_{g1} + I_{g2}$ и т. д.)	I_k (mA)

Мощности

Мощность накала	P_f (W, mW)
Выходная (полезная) мощ- ность	$P \sim$ (W, mW)
Величина выходной мощности указывается, обычно, соот- ветствующей сопротивлению нагрузки при клирфакторе, не превышающем 100%.	

Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом	$P_{a \max}$ (W)
Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая экранной сеткой	$P_{g2 \max}$ (W)

Емкости

Емкость входная	$C_{вх}$ (μ F)
Емкость выходная	$C_{вых}$ (μ F)
Емкость проходная (ем- кость анод-управляющая сетка)	C_{a-g} (μ F)
Конденсатор, блокирую- щий сопротивление ав- томатического смеще- ния	C_c (μ F)
Конденсатор развязываю- щего фильтра	C_s (μ F)

Сопротивления

Сопротивление анодной нагрузки	R_a (Ω , к Ω , М Ω)
В случае включения нагрузки через трансформатор указы- вается величина приведен- ного сопротивления.	
Сопротивление анодной нагрузки для двухтакт- ной схемы (сопротивле- ние „между анодами“)	R_{a-a} (Ω , к Ω)
В случае включения нагрузки через трансформатор указы- вается величина приведенно- го сопротивления.	
Сопротивление в цепи уп- равляющей сетки („соп- ротивление утечки сет- ки“)	R_{g1} (к Ω , М Ω)
В случае триода индекс „1“ опускается.	
Сопротивление в цепи пи- тания экранной сетки („последовательное“ со- противление)	R_{g2} (Ω , к Ω)
Для ламп, имеющих две соеди- ненные вместе экранные сет- ки, применяется обозначение	R_{g2+4}
Сопротивление автомати- ческого смещения („ка- тодное“ сопротивление)	R_c (Ω , к Ω)

Сопротивление развязывающего фильтра („развязывающее“ сопротивление) R_s (к Ω , М Ω)

Делитель в цепи питания экранной сетки $R_1 + R_2$ (к Ω , к Ω)

Сопротивление делителя, с которого снимается „+“ напряжения на экранную сетку, обозначается через R_2 .

Параметры

Коэффициент усиления . . μ

Крутизна S (мА/В, μ А/В)

Внутреннее сопротивление R_i (к Ω , к Ω)

Разные величины и условные термины

Коэффициент усиления

каскада K

Коэффициент нелинейных искажений (клирфактор) K_i (%)

Клирфактор по второй гармонике K_{f2}

Клирфактор по третьей гармонике K_{f3}

Коэффициент трансформации u

Низкая частота . . . н.ч (Hz, kHz)

Высокая частота . . . вч (kHz, MHz).

Автоматическая регулировка громкости (чувствительности) АРГ (АРЧ)

Напряжение накала для батарейных ламп измеряют на выводах нити, для ламп косвенного накала — на выводах подогревателя. Для подогревных ламп «11-х» серий (лампы Е и U) допустимы отклонения U_f от указываемых номинальных величин $\pm 15\%$. Для батарейных ламп («11-я» D-серия) напряжение накала не должно превышать 1,4 В.

Напряжение на отдельных электродах (U_a , U_{g1} , U_{g2} и т. д.) измеряется как разность потенциалов между данным электродом и катодом.

Ток электрода (I_a , I_{g1} , I_{g2} и т. д.) измеряется в цепи соответствующего электрода; измерительный прибор включают непосредственно в разрыв цепи у вывода данного электрода лампы.

Для каждой лампы должен быть выбран такой режим, при котором рабочие величины напряжений на электродах и токи в их цепях не превышали бы предельных значений (обозначаемых индексом «мах», например, $U_{a \text{ мах}}$, $U_{g2 \text{ мах}}$ и т. д.)

и чтобы мощности, рассеиваемые анодом и экранной сеткой, не превышали бы максимально-допустимых значений $P_{a \text{ мах}}$ и $P_{g2 \text{ мах}}$. Важно также, во избежание возникновения отрицательного сеточного тока, не включать в цепь управляющей сетки лампы слишком больших сопротивлений.

Величины предельных значений напряжений, токов, мощностей рассеяния и сопротивлений в цепи управляющей сетки для ламп «11-х» серий приведены в таблицах на стр. 138—143.

Электроды ламп

Нить накала (подогреватель в лампах косвенного накала) F, f

Катод (прямого и косвенного накала) K, k

Сетка G, g

В случае простых многосеточных ламп и т. д. — счет сеток ведется катода $G_1, g_1; G_2, g_2$

Анод A, a

Анод диода D, d

Флуоресцирующий экран L, l

Металлизация (металлический баллон) M, m

Для обозначения электродов сложных и комбинированных ламп применяются соответствующие индексы, указанные в таблице „Обозначение электродов основных типов ламп“ (стр. 178 и 179).

ОБОЗНАЧЕНИЯ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ТИПАМ ЛАМП

Диоды

(Лампы EB11, диодная часть ламп DAF11, EBC11, EBF11, UB11)

U_d — напряжение между анодом и катодом V

$U_{вч}$ — напряжение высокой частоты на входе диода (напряжение сигнала) V_{eff}

$U_{нч}$ — напряжение низкой частоты на нагрузке диода (переменная составляющая низкой частоты выпрямленного напряжения) V_{eff}

U — постоянная составляющая выпрямленного напряжения на нагрузке диода (напряжение АРГ) V

I_d — диодный ток (каждого диода) мА, μ А

R_i — сопротивление нагрузки диода $M\Omega$
 M — коэффициент модуляции . . . %

Примечание. При подведении к диодному детектору модулированного напряжения высокой частоты на сопротивлении нагрузки диода выделяется напряжение низкой частоты, форма кривой которого соответствует форме кривой огибающей сигнала. Поэтому на характеристиках диодов (см. рис. 4 и 25) указана величина коэффициента модуляции.

Двойные триоды

(Лампы DDD11 и EDD11)

$U_{g'}$ и $U_{g''}$ — напряжение смещения на сетке каждого триода V
 $U_{a'}$ и $U_{a''}$ — напряжение на аноде каждого триода mA
 $I_{a'}$ и $I_{a''}$ — анодный ток каждого триода mA
 $I_{g'}$ и $I_{g''}$ — ток управляющей сетки каждого триода mA
 R_{a-a} — сопротивление нагрузки между анодами $k\Omega$

В лампах DDD11 и EDD11 катод является общим электродом.

Триод-гексоды

(Лампы DCH11, ECH11, UCH11)

Триодная часть ламп

U_{at} — напряжение на аноде . . . V
 U_{gt} — напряжение смещения на сетке V
 I_{at} — анодный ток mA
 I_{gt} — ток в цепи сетки . . . μA
 R_{at} — сопротивление в цепи питания анода $k\Omega$
 R_{gt} — сопротивление в цепи сетки („утечка сетки“) . $k\Omega$
 R_d — „выравнивающее“ сопротивление в цепи сетки . Ω

Гексодная часть ламп

U_{an} — напряжение на аноде . . . V
 U_{g1} — напряжение смещения на первой (сигнальной) сетке V
 U_{g2+4} — напряжение на экранных сетках (вторая и четвертая сетки) V

U_{g3} — напряжение смещения на третьей (гетеродинной) сетке V

$$U_{g3} = U_{gt} - I_{gt} \times R_{gt}$$

I_{an} — анодный ток mA

I_{g2+4} — ток в цепях экранных сеток (вторая и четвертая сетки) mA

R_{1g} — сопротивление в цепи управляющей сетки . . $M\Omega$

R_{g2+4} — сопротивление в цепи питания экранных сеток . $k\Omega$

Крутизна преобразования

S_c — крутизна преобразования $\mu A/V, mA/V$. Крутизна преобразования является характерным параметром для преобразовательных и смесительных ламп. Этот параметр показывает величину изменения тока промежуточной частоты в анодной цепи гексодной части лампы (в μA или mA) при изменении напряжения высокой частоты в цепи сигнальной сетки на один вольт.

В отличие от обычной (статической) крутизны данный параметр является динамическим. Крутизна преобразования всегда несколько меньше статической крутизны лампы.

В лампах ECH11 и UCH11 катод K является общим электродом сетки G_2 и G_4 соединены вместе сетки G_1 и G_3 также соединены вместе.

Триод-тетроды

(Лампы ECL11, UCL11)

Триодная часть ламп

U_{at} — напряжение на аноде . . . V
 U_{gt} — напряжение смещения на сетке V
 I_{at} — анодный ток mA
 I_{gt} — ток в цепи сетки mA
 R_{at} — сопротивление анодной нагрузки $k\Omega$
 R_{gt} — сопротивление в цепи сетки („утечка сетки“) . . . $M\Omega$

Тетродная часть ламп

U_{atet} — напряжение на аноде . . . V
 U_{g1} — напряжение смещения на управляющей сетке . . . V
 U_{g2} — напряжение на экранный сетке V

$U_{g1} \sim$ — напряжение возбуждения на управляющей сетке. Veff
 R_{aTet} — сопротивление анодной нагрузки Ω , к Ω
 R_{g1} — сопротивление в цепи управляющей сетки М Ω
 R_{g2} — сопротивление в цепи питания экранной сетки к Ω

Оптические индикаторы настройки

а) Лампы EFM11 и UFM11

U_L — напряжение на флуоресцирующем экране V
 U_a — напряжение на аноде пентода V
 U_{g1} — напряжение смещения н¹ управляющей сетке пентода (одновременно управляющая сетка индикатора) V
 U_{g2} — напряжение на экранной сетке пентода (одновременно анод индикатора) V
 $U_{g1} \sim$ — напряжение возбуждения на управляющей сетке пентода Veff
 I_L — ток флуоресцирующего экрана mA
 I_a — анодный ток пентода mA
 R_a — сопротивление анодной нагрузки пентода к Ω
 R_{g2} — сопротивление в цепи экранной сетки пентода (одновременно анод индикатора) к Ω
 K — коэффициент усиления каскада на пентоде —
 S — крутизна характеристики пентода mA/V
 β — угол раствора теневого сектора индикации на экране в градусах

б) Лампы EM11 и UM11

U_L — напряжение на флуоресцирующем экране V
 U_{a1} и U_{a2} — напряжения на анодах A_1 и A_2 индикатора (система с большой чувствительностью и система с малой чувствительностью) V

U_g — напряжение смещения на управляющей сетке индикатора V
 R_{a1} и R_{a2} — нагрузочные сопротивления в цепи анодов A_1 и A_2 индикатора к Ω , М Ω

I_L — ток флуоресцирующего экрана mA
 I_{a1} и I_{a2} — токи в цепи анодов A_1 и A_2 индикатора mA
 β_1 и β_2 — углы раствора теневых секторов индикации на экране — в градусах
 β_1 — система с большой чувствительностью
 β_2 — система с малой чувствительностью.

Кенотроны

U_a — напряжение между анодом и катодом (падение напряжения внутри кенотрона) V
 U_0 — выпрямленное напряжение (напряжение на выходе фильтра) V
 U_t — напряжение холостого хода силового трансформатора со стороны повышающей обмотки Veff
 U_- — напряжение сети постоянного тока V
 U_{\sim} — напряжение сети переменного тока V
 I_a — анодный ток (ток через кенотрон) mA
 I_0 — выпрямленный ток (ток в цепи нагрузки) mA
 R_t — эквивалентное сопротивление силового трансформатора Ω
 R — эквивалентное сопротивление со стороны анодной цепи кенотрона в случае бестрансформаторного выпрямителя („защитное“ сопротивление) Ω
 C — конденсатор на выходе фильтра выпрямителя μF

Пояснения к характеристикам отдельных ламп

Ниже приводятся характеристики основных ламп, входящих в серии: D-«11», E-«11» и U-«11».

Лампы этих серий широко применяются в современной приемно-усилительной и измерительной аппаратуре.

Пользование характеристиками значительно облегчает работу по налаживанию, регулировке аппаратуры и подбору режимов особенно при необходимости замены ламп «11-х» серий другими сходными по параметрам лампами.

Рисунки характеристик имеют самостоятельную нумерацию (с № 1 по № 108 включительно).

Серия D-«11».

DAF11

Рис. 1. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке. Кривые справедливы для напряжений на аноде 120... 90 V.

Рис. 2. Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения на первой сетке при различных напряжениях на экранной сетке.

$S \dots \dots \text{в mA/V.}$

Рис. 3. Зависимость коэффициента усиления реостатного каскада на лампе DAF11 от напряжения смещения. Кривая I соответствует напряжению анодной батареи $U_{a0} = 120 \text{ V}$, кривая II соответствует $U_{a0} = 90 \text{ V}$. Типовая схема включения лампы DAF11 в реостатном усилительном каскаде приведена на стр. 148.

Рис. 4. Зависимость величин напряжений на нагрузке диода; от напряжения на входе диода.

DC11

Рис. 5. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения.

Рис. 6. Анодно-сеточные характеристики для различных напряжений на аноде.

DC111 (см. типовые схемы включения стр. 144).

Рис. 7 и 8. Анодно-сеточные характеристики гексодной части лампы при различных напряжениях на экранных сетках. Пунктирные кривые соответствуют «скользящему» экранному напряжению.

Рис. 9. Зависимость крутизны преобразования от напряжения смещения на пер-

вой управляющей (сигнальной) сетке при различных напряжениях на экранных сетках. Сплошные кривые справедливы для напряжения анодной батареи 120... 90 V. Пунктирные кривые (для $U_{a0} = 90$ и 120 V), соответствуют фиксированным напряжениям смещения на третьей сетке $U_{g3} = -5$ и -4 V

$Sc \dots \dots \text{в } \mu\text{A/V.}$

Рис. 10. Зависимость крутизны преобразования от напряжения смещения на сетке триодной части лампы при напряжении анодной батареи: 120 V (сплошная кривая) и 90 V (пунктирная кривая).

Рис. 11. Анодные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 12. Анодно-сеточные характеристики триодной части лампы для различных напряжений на аноде.

DDD11

Рис. 13. Анодные характеристики (при различных напряжениях смещения) одного триода.

Кривая I нагрузочная характеристика при сопротивлении нагрузки между анодами $14\text{k}\Omega$ и $U_a = 120 \text{ V}$.

Кривая II — тоже при $U_a = 90 \text{ V}$.

Рис. 14. Величина суммарного анодного тока, суммарного сеточного тока для обоих триодов лампы DDD11, требуемого напряжения возбуждения на входе лампы DC11 и суммарного (DDD11+DC11) клирфактора при различных значениях выходной мощности лампы DDD11. Напряжение анодной батареи 90 V.

Рис. 15. То же, что и на рис. 14 при напряжении анодной батареи 120 V.

DF11

Рис. 16. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке 60 V.

Рис. 17. То же, что и рис. 16. Напряжение на экранной сетке 50 V.

Рис. 18. Зависимость крутизны от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Напряжение на аноде 120 V. Пунктирная кривая соответствует «скользящему» экранному напряжению.

$S \dots \dots \text{в mA/V.}$

Рис. 19. То же, что и на рис. 18. Напряжение на аноде 90 V.

DL11

Рис. 20. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке 60 В.

Рис. 21. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения.

Рис. 22. То же, что и на рис. 20. Напряжение на экранной сетке 120 В.

Рис. 23. Анодно-сеточные характеристики для различных напряжений на аноде. Зависимость величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Рис. 24. Величина клирфактора и величина требуемого напряжения возбуждения при различных значениях выходной мощности (I — для $U_a = 120$ В, II — для $U_a = 90$ В).

Серия Е—«11»

EB11

Рис. 25. Зависимость величин напряжений на нагрузке диода от напряжения на входе диода.

Пунктиром показана, так называемая, детекторная характеристика — кривая зависимости приращения постоянной составляющей напряжения на нагрузке диода

$$\Delta U_- = U_- - U_0$$

от приложенного ко входу диода синусоидального напряжения высокой частоты. U_0 — постоянная составляющая напряжения на нагрузке диода, обусловленная начальным током через диод (без сигнала):

$U_0 = I_0 R$, где I_0 начальный ток через диод.

Кривые рис. 25 соответствуют одному диоду лампы EB11, оба диода совершенно симметричны. Характеристики диодных элементов ламп EBC11, EBF11 и UBF11 полностью эквивалентны характеристикам лампы EB11. На схемах цоколевки указанных ламп диод обозначенный D_1 используется для детектирования высокочастотных сигналов, а диод, обозначенный через D_2 — для получения напряжения АРГ. В лампе EB11 диодные системы отделены друг от друга экраном, этот экран имеет соединение с катодом, обозначенным на схеме цоколевки через K_1 .

EBC11

Рис. 26. Анодные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 27. Анодно-сеточные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях на аноде.

Характеристики диодной части лампы EBC11 — см. рис. 25.

EBF11.

Рис. 28. Анодные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 29. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке. Напряжения на аноде — 250, 200 и 100 В. Соответствующие кривые помечены точками. Расположение однотипных (например, полностью зачерненных точек) соответствует ходу регулировочной кривой в случае применения системы «скользящего» экранного напряжения (см. стр. 22).

Рис. 30 Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Характеристики диодной части — см. текст к рис. 25.

$S \dots \dots$ в мА/В.

ECH11 (См. типовые схемы включения стр. 145).

Рис. 31 Анодно-сеточные характеристики гексодной части лампы при различных напряжениях на экранных сетках. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 250$ В.

Кривые I и II соответствуют «скользящему» экранному напряжению при $U_{a0} = 250$ В (I) и $U_{a0} = 200$ В (II).

Рис. 32. То же, что и рис. 31. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 100$ В.

Рис. 33. Зависимость крутизны преобразования от напряжения смещения на первой управляющей (сигнальной) сетке при различных напряжениях на экранных сетках. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 250$ В.

Кривая I соответствует случаю питания экранных сеток через последовательно включенное сопротивление $R_{g2} \div 4$ («скользящее» экранное напряжение). Кривая II соответствует случаю питания экранных сеток от делителя $R_1 \div R_2$ (см. схемы на стр. 142), кривая III соответствует фиксированному напряжению на экранных сетках $U_{g2} \div 4 = 100$ В (питание от батареи).

$S_c \dots \dots$ в мА/В.

EF12

Рис. 48. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения.

Рис. 49. Характеристики при $U_{a0} = 25 \text{ V}$ и $U_{g2} = 100 \text{ V}$: анодно-сеточная и кривая зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Рис. 50. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения, соответствуют триодному включению лампы (экранная сетка соединена с анодом).

Рис. 51. Анодно-сеточные характеристики при $U_a = 200 \text{ V}$ (кривая I) и $U_a = 100 \text{ V}$ (кривая II), соответствуют триодному включению лампы.

EF13

Рис. 52. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Антидинатронная сетка соединена с катодом.

Рис. 53. Анодно-сеточные характеристики при различных напряжениях на экранной сетке. Антидинатронная сетка соединена с катодом.

Рис. 54. Зависимость крутизны от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Антидинатронная сетка соединена с катодом.

$S \dots \dots \text{ в mA/V.}$

Рис. 55. Зависимость крутизны от напряжения смещения при различных величинах сопротивлений R_1 и R_2 , составляющих делитель в цепи питания экранной сетки. Кривые II и IV соответствуют случаю, когда антидинатронная сетка соединена с катодом. Кривые I и III соответствуют случаю, когда на антидинатронную сетку подается отрицательный потенциал, равный напряжению смещения на управляющей сетке (комбинированная система АРГ по двум сеткам).

$S \dots \dots \text{ в mA/V.}$

EF14

Рис. 56. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Антидинатронная (третья) сетка соединена с катодом.

Рис. 57. Характеристики при

$U_{a0} = 200 \text{ V}$ и $U_{g2} = 200 \text{ V}$:

анодно-сеточная и кривая зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Антидинатронная сетка в обоих случаях соединена с катодом.

Рис. 58. То же, что и на рис. 56 при подаче на антидинатронную сетку положительного потенциала 20 V .

Рис. 59. То же, что и на рис. 57 при подаче на антидинатронную сетку положительного потенциала 20 V .

EFM11 (см. типовую схему включения стр. 150).

Рис. 60. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях на экранной сетке. Кривые соответствуют напряжению источника анодного питания $250 \dots 100 \text{ V}$.

Рис. 61. Зависимость величины угла раствора теневых секторов индикации и коэффициента усиления реостатного каскада на лампе EFM11 от напряжения смещения на управляющей сетке при различных величинах напряжения источника анодного питания.

Рис. 62. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке. Кривые I, II и III соответствуют «скользящему» экранному напряжению.

Рис. 63. Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях на экранной сетке. Кривые I, II и III соответствуют «скользящему» экранному напряжению.

$S \dots \dots \text{ в mA/V.}$

EL11

Рис. 64. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке 250 V . Нагрузочная характеристика соответствует сопротивлению нагрузки $R_a = 7000 \Omega$.

Рис. 65. Характеристики при $U_a = 250 \text{ V}$ и $U_{g2} = 250 \text{ V}$: анодно-сеточная характеристика и кривая зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Рис. 66. Величина общего клирфактора, клирфактора по второй гармонике, клирфактора по третьей гармонике и величина требуемого напряжения возбуждения при различных значениях выходной мощности.

EL12

Рис. 67. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке 250 V . Нагрузочная характеристика соответствует сопротивлению нагрузки $R_a = 3500 \Omega$.

Рис. 68. Характеристики при $U_a = 250$ V и $U_g = 250$ V анодно-сеточная характеристика и кривая зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

Рис. 69. Величина общего клирфактора, клирфактора по второй гармонике, клирфактора по третьей гармонике и величина требуемого напряжения возбуждения при различных значениях выходной мощности.

EM11 (См. схему включения рис. 17).

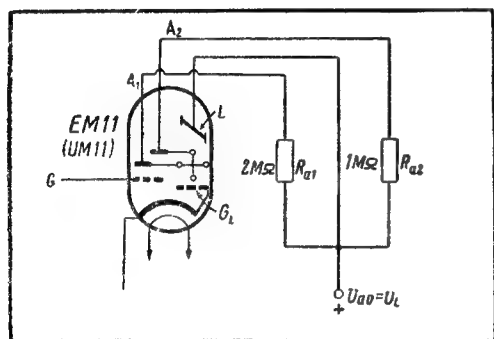


Рис. 17. Схема включения лампы EM11 и UM11.

Рис. 70. Зависимость величины тока флуоресцирующего экрана от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях источника анодного питания.

Рис. 71. Зависимость величины углов раствора теневых секторов индикации системы с большой чувствительностью (β_1) и системы с малой чувствительностью (β_2) от напряжения смещения на управляющей сетке. Кривые I, II и III соответствуют различным напряжениям источника анодного питания.

Серия U — «11»

UBF11

Рис. 72. Анодные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 73. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке.

Рис. 74. Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Кривые соответствуют напряжению источника анодного питания 200.... 100 V. Пунктирные линии на рис. 73 и 74 показывают ход регулиро-

вочной кривой при системе «скользящего» экранного напряжения.

UCH11. (См. типовые схемы включения стр. 146).

Рис. 75. Анодно-сеточные характеристики гексодной части лампы при различных напряжениях на экранных сетках. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 200$ V.

Пунктирная кривая соответствует «скользящему» экранному напряжению.

Рис. 76. То же, что и на рис. 75. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 100$ V.

Рис. 77. Зависимость крутизны преобразования от напряжения смещения на первой управляющей (сигнальной) сетке при различных напряжениях на экранных сетках. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 200$ V.

Кривая I соответствует случаю питания экранных сеток через последовательное сопротивление R_{g2+4} («скользящее» экранное напряжение), кривая II соответствует случаю питания экранных сеток от делителя $R_1 + R_2$ (см. схемы на стр. 146), кривая III соответствует фиксированному напряжению на экранных сетках $U_{g2+4} = 80$ V (питание от батареи).

Sc в $\mu A/V$.

Рис. 78. То же, что и на рис. 77. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 100$ V.

Рис. 79. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения на первой управляющей (сигнальной) сетке при различных напряжениях на экранных сетках.

Рис. 80. Анодно-сеточные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях на аноде.

UCL11 (См. типовую схему включения рис. 16, стр. 67).

Рис. 81. Анодные характеристики тетродной части лампы при различных напряжениях смещения на первой сетке.

Рис. 82. Зависимость величины катодного тока от напряжения смещения на первой сетке тетродной части лампы при

$U_{aTet} = 200$ V [I] и

$U_{aTet} = 100$ V [II].

Рис. 83. Анодные характеристики триодной части лампы при различных напряжениях смещения.

Рис. 84. Анодно-сеточные характеристики триодной части лампы при

$U_{ат} = 200V$ [I] и

$U_{ат} = 100V$ [II].

Рис. 85. Кривые величин: тока экранной сетки, требуемого напряжения возбуждения на первой сетке тетродной части лампы, (см. схему рис. 16) и величина клирфактора при различных значениях выходной мощности. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 200V$.

Рис. 86. То же, что и на рис. 85. Напряжение источника анодного питания $U_{a0} = 100V$.

UF11

Рис. 87. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения.

Рис. 88. Анодно-сеточные характеристики при различных напряжениях на экранной сетке.

Рис. 89. Зависимость крутизны от напряжения смещения при различных напряжениях на экранной сетке. Пунктирные кривые на рис. 88 и 89 соответствуют «скользящему» экранному напряжению (кривая I — при $U_{a0} = 200V$, кривая II — при $U_{a0} = 100V$).

UFM11 (См. типовую схему включения, стр. 151).

Рис. 90. Анодно-сеточные характеристики пентодной части лампы при различных напряжениях на экранной сетке. Пунктирные кривые соответствуют «скользящему» экранному напряжению (кривая I — при $U_a = 200V$, кривая II — при $U_a = 100V$).

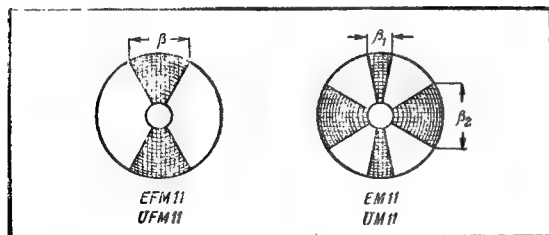


Рис. 18. Теневые секторы индикации оптических индикаторов настройки EFM11, UFM11, EM11, UM11.

Рис. 91. Зависимость величины коэффициента усиления реостатного каскада на лампе UFM11 от напряжения смещения на управляющей сетке (кривая I при $U_{a0} = 200V$, кривая II — при $U_{a0} = 100V$).

Рис. 92. Зависимость величины угла раствора теневых секторов индикации от напряжения смещения на управляющей сетке (кривая I — при $U_{a0} = 200V$, кривая II — при $U_{a0} = 100V$).

Рис. 93. Зависимость крутизны пентодной части лампы от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях на экранной сетке. Пунктирные кривые соответствуют «скользящему» экранному напряжению (кривая I — при $U_{a0} = 200V$, кривая II — при $U_{a0} = 100V$).

UL12

Рис. 94. Анодные характеристики при различных напряжениях смещения. Напряжение на экранной сетке $U_{g2} = 250V$.

Рис. 95. Анодно-сеточные характеристики при $U_{a0} = 200V$ и $U_{g2} = 125V$ (кривая I) и при $U_{a0} = 100V$ и $U_{g2} = 100V$ (кривая II). И кривые зависимости величины тока экранной сетки от напряжения смещения.

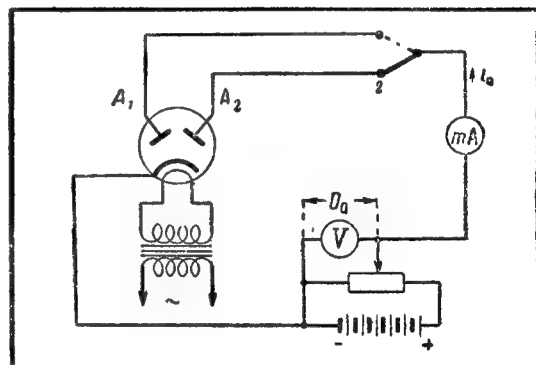


Рис. 19. Схема, применяемая для снятия характеристик кенотронов $I_a = f(U_a)$

Рис. 96. Величина клирфактора и требуемого напряжения возбуждения при различных значениях выходной мощности. Пунктирные кривые соответствуют режиму ($U_{a0} = 100V$ и $U_{g2} = 100V$).

UM11. (См. типовую схему включения стр. 69, рис. 17).

Рис. 97. Зависимость величины тока флуоресцирующего экрана от напряжения смещения на управляющей сетке при различных напряжениях источника анодного питания.

Рис. 98. Зависимость величины углов раствора теневых секторов индикации (системы с большой чувствительностью (β_1) и системы с малой чувствительностью (β_2)) от напряжения смещения на управляющей сетке. Кривые I и II соответствуют различным напряжениям источника анодного питания.

Кенотроны

Рис. 99, 100, 101 и 102. Зависимость величины анодного тока (на один анод) от напряжения на аноде для кенотронов: AZ11, AZ12, EZ11 и EZ12. Кривые представляют собой так называемые характеристики «внутреннего» падения напряжения. Схема для снятия подобных характеристик приведена на рис. 19.

Рис. 103. То же, что и на рис. 99—102 для одноанодного кенотрона UY11.

Рис. 104. Нагрузочные характеристики кенотрона UY11. Кривые показывают зависимость величины выпрямленного напряжения на входе фильтра от тока нагрузки при различных значениях «защитного» сопротивления R , включенного со стороны анодной цепи кенотрона и при различных напряжениях сети.

Рис. 105, 106, 107 и 108. Нагрузочные характеристики кенотронов: AZ11, AZ12, EZ11, и EZ12. Кривые показывают зависимость величины выпрямленного напряжения на входе фильтра от тока нагрузки при различных значениях напряжения на выводах повышающей обмотки силового трансформатора U_t и при различных значениях эквивалентного сопротивления силового трансформатора R_t .

Регулируемые лампы

К регулируемым лампам (типа «вариум») из ламп «11-х» D, E и U серий относятся:

- DAF11 — пентодная часть.
- DCH11 — гексодная часть.
- DF11
- EBF11 — пентодная часть.
- ECH11 — гексодная часть.
- EF11
- EF13
- EFM11 — пентодная часть+индикатор.
- UBF11 — пентодная часть.
- UF11
- UFM11 — пентодная часть+индикатор.

Анодно-сеточные характеристики этих ламп, приведенные ниже, содержат кривые (в большинстве случаев эти кривые нанесены пунктиром), соответствующие «скользящему» экранному напряжению. Для каждой из этих регулировочных кривых указана величина «последовательного» сопротивления, включенного в цепь питания экранной сетки (сопротивления R_g или R_{g2+4}).

Из перечисленных регулируемых ламп систему «скользящего» экранного напряжения не рекомендуется применять только для пентода EF13. В рабочих схемах с этой лампой лучшие результаты получаются при питании экранной сетки через делитель напряжения, как это показано на рис 55, стр. 107. О преимуществах, присущих системе «скользящего» экранного напряжения, было сказано выше, см. стр. 22.

Пояснения к нагрузочным характеристикам кенотронов

Величина эквивалентного сопротивления силового трансформатора определяется по формуле:

$$R_t = R_s + u^2 R_p.$$

где: R_s — ваттное («омическое») сопротивление одной половины повышающей обмотки трансформатора.

R_p — ваттное («омическое») сопротивление первичной обмотки трансформатора.

u — коэффициент трансформации, равный отношению числа витков одной половины повышающей обмотки к числу витков первичной обмотки.

Практически, величина эквивалентного сопротивления силового трансформатора с учетом внутреннего сопротивления кенотрона (на один анод), в выпрямительной схеме равна:

с кенотроном	AZ11 . . .	600Ω
"	"	AZ12 . . . 300Ω
"	"	EZ11 . . . 500Ω
"	"	EZ12 . . . 320Ω

При расчете выпрямительных схем с указанными кенотронами, следует исходить из следующих соотношений:

$$U_t (V_{eff}) \times I_0 \text{ (mA)}$$

для EZ11 ≤ 25.000 для AZ11 ≤ 60.000
 для EZ12 ≤ 100.000 для AZ12 ≤ 120.000

Где: U_t — переменное напряжение на выводах повышающей обмотки трансформатора (понимается напряжение холостого хода без нагрузки) в эффективных вольтах.

I_0 — выпрямленный ток (ток нагрузки) в миллиамперах.

Емкость конденсатора C , включенного на входе фильтра не должна превышать: в выпрямительной схеме

с кенотроном	AZ11 . . .	60 μF
"	AZ12 . . .	60 μF
"	EZ11 . . .	32 μF
"	EZ12 . . .	32 μF

При расчете выпрямительной схемы с кенотроном UY11 следует исходить из следующей таблицы:

Таблица 26

ДАННЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛЬНОЙ СХЕМЫ
С КЕНОТРОНОМ UY11:

Напряжение сети	Емкость конденсато- ра на входе фильтра	Сопротивле- ние в цепи анода	Максималь- ный выпрям- ленный ток
V_{eff}	μF	Ω	mA
170—250	32—60 (max)	50	80
	16—32	20	140
	16	0	140
127—170	32—60 (max)	50	80
	16—32	20	140
	16	0	140

Величина произведения:

$$U(V_{eff}) \times I_0 (mA)$$

не должна превышать в случае применения кенотрона UY11—20 000.

Здесь U — напряжение сети в эффективных вольтах

I_0 — выпрямленный ток (ток нагрузки) в миллиамперах.

Эквивалентные по характеристикам лампы буквенных серий

В различных буквенных сериях имеются почти полностью эквивалентные по своим электрическим параметрам лампы. Они отличаются друг от друга, практически, только данными питания цепи накала, конструкцией или схемой цоколевки.

С некоторым приближением характеристикам «11-х», D, E и U серий отвечают нижепоименованные лампы:

1. Характеристикам диодной части DAF11 (рис. 4) соответствует диодная часть ламп DAC1, DAC21, DBC21, DAC22, DAC25, DBC25, DAC41W. Для ламп DBC21 и DBC25 характеристики соответствуют каждому из диодов.

2. Характеристикам DCH11 (рис. 5) лампы DCH25 и DC41W.

3. Характеристикам DCH11 (рис. 7—12) лампы DCH25 и DCH41W.

4. Характеристикам DDD11 (рис. 13—15) лампы DDD2 и DDD41W.

5. Характеристикам DF11 (рис. 16—19) — лампы DF21, DF25, DF41W.

6. Характеристикам DL11 (рис. 20—24) — лампы DL21, DL22T, DL25 и DL41W.

7. Характеристикам EB11 (рис. 25) — AB1, AB2, BB1, CB1, CB2, EAB1, EB2, EB4, KB2, диодная часть ламп ABC1, ABL1, CBC1, CBL1, EBC3, EBF2, EBL1, EBL21, UBL1, UBL21.

8. Характеристикам EBC11 (рис. 26—27) — лампы ABC1, CBC1, EBC1, EBC3.

9. Характеристикам пентодной части EBF11 (рис. 28—30) — лампы AF3, CF3, EF9, EBF2.

10. Характеристикам ECH11 (рис. 31—36) — лампы ACH1, ECH3, ECH4, ECH21.

11. Характеристикам EF11 (рис. 44—47) — лампы AF3, CF3, EF9, EF111.

12. Характеристикам EF12 (рис. 48—51) — лампы AF7, CF7, EF6, EF112.

13. Характеристикам EF13 (рис. 52—55) — лампа EF8.

14. Характеристикам EL11 (рис. 64—66) — лампы AL4, EL3.

15. Характеристикам EL12 (рис. 67—69) — лампы AL5, EL6.

16. Характеристика UCH11 (рис. 75—80) — лампы UCH4, UCH21.

17. Характеристикам UF11 (рис. 87—89) — лампы UF9, UF21.

18. Характеристикам AZ11 (рис. 99 и 105) — лампы AZ1, AZ11N, AZ21 (полное соответствие для каждой из трех ламп).

19. Характеристикам AZ12 (рис. 100 и 106) — лампа AZ4, (полное соответствие).

20. Характеристикам UY11 (рис. 103 и 104) лампы UY1, UY1(N), UY21 (полное соответствие для каждой из трех ламп).

**Общие замечания
к характеристикам ламп
(рис 1—108).**

1. Ряд характеристик вычерчен в логарифмическом масштабе (в частности, кривые крутизны пентодов, преобразовательных ламп и детекторные характеристики диодов).

2. Некоторые графики имеют кривые максимально-допустимой мощности (кривые с пометкой $P_{a \max}$) определяющие верхнюю границу использования рабочего участка характеристики лампы.

3. Термин — «напряжение на сетках» относится к лампам, имеющим две соединенные вместе экранные сетки, (например, сетки $G_2 + G_1$) в лампах ECH11 и UCH11.

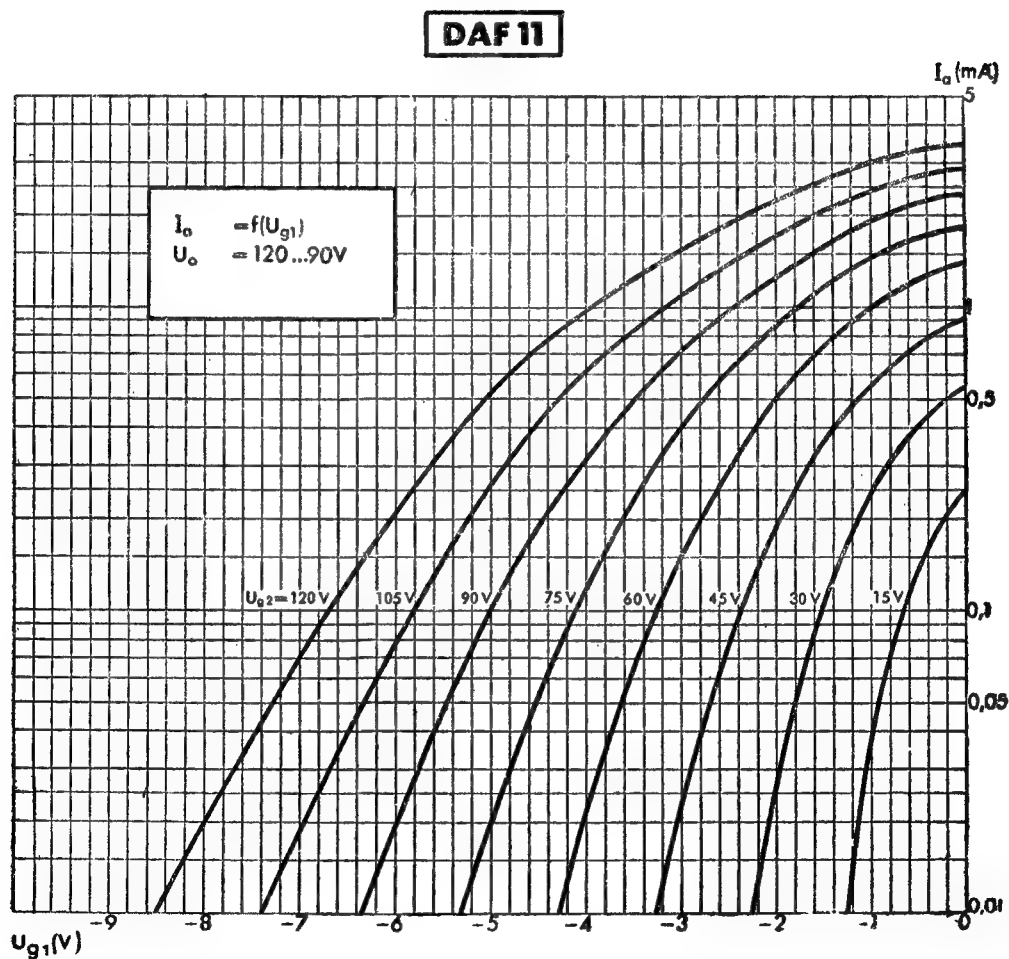


Рис. 1

DAF 11

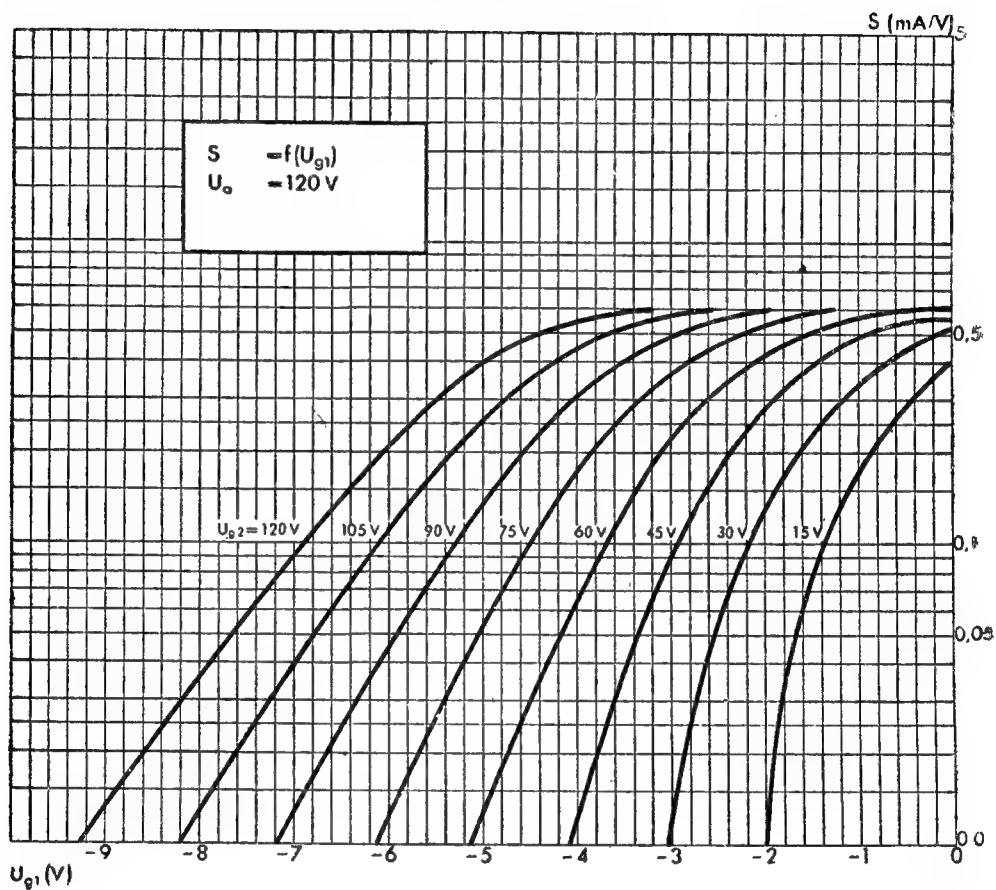


Рис. 2

DAF 11

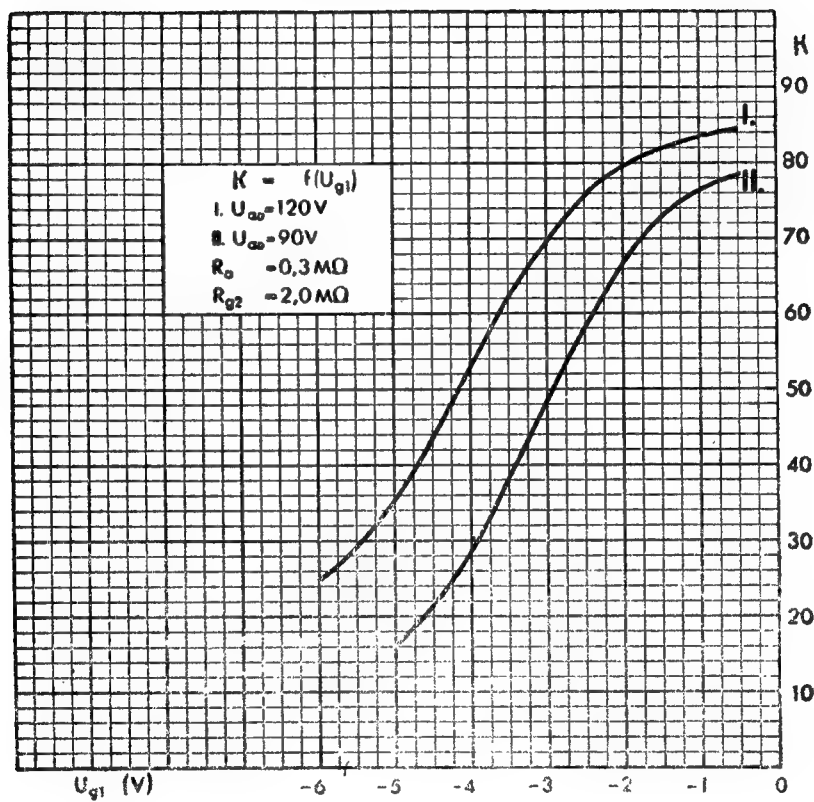


Рис. 3

DAF 11

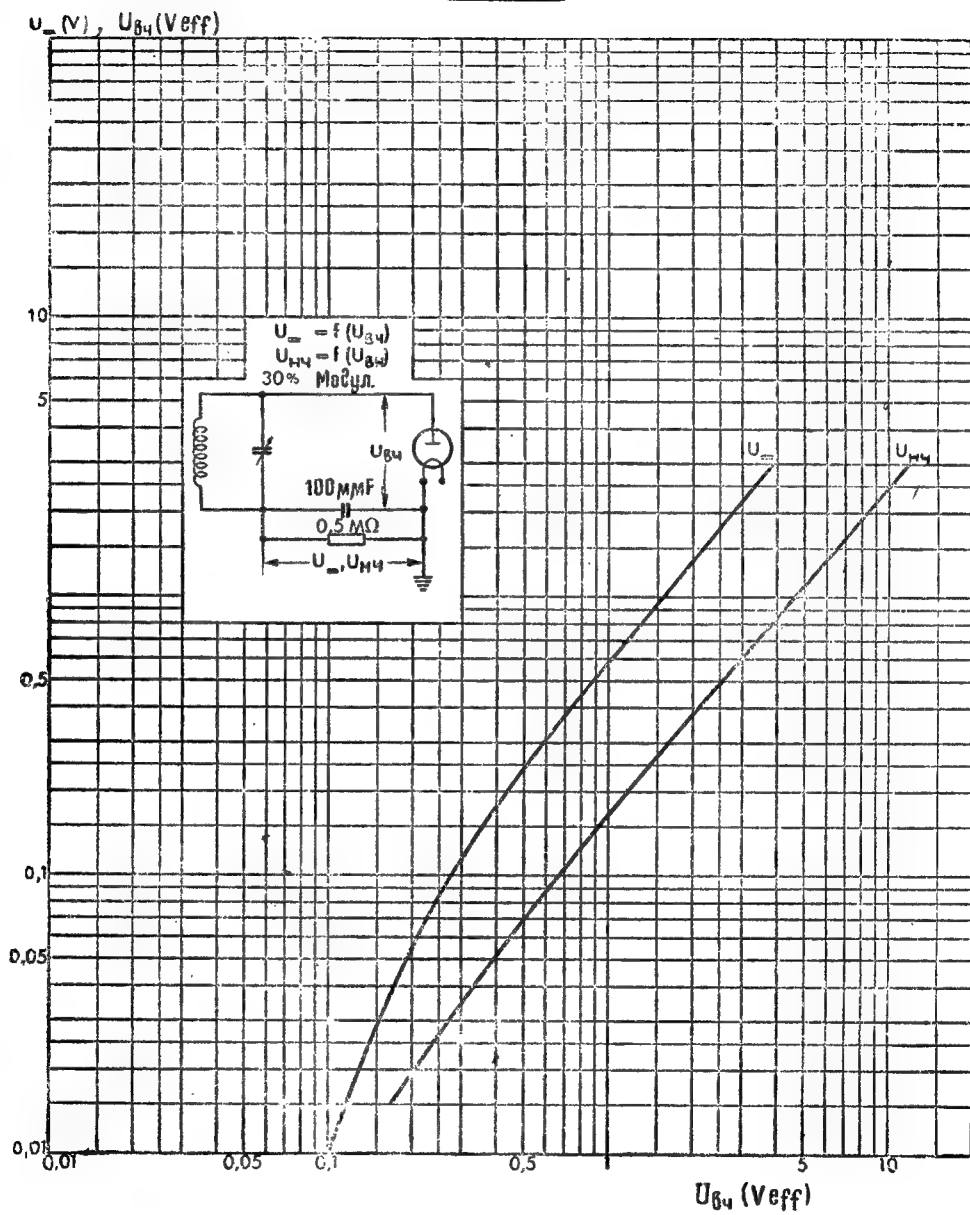


Рис. 4

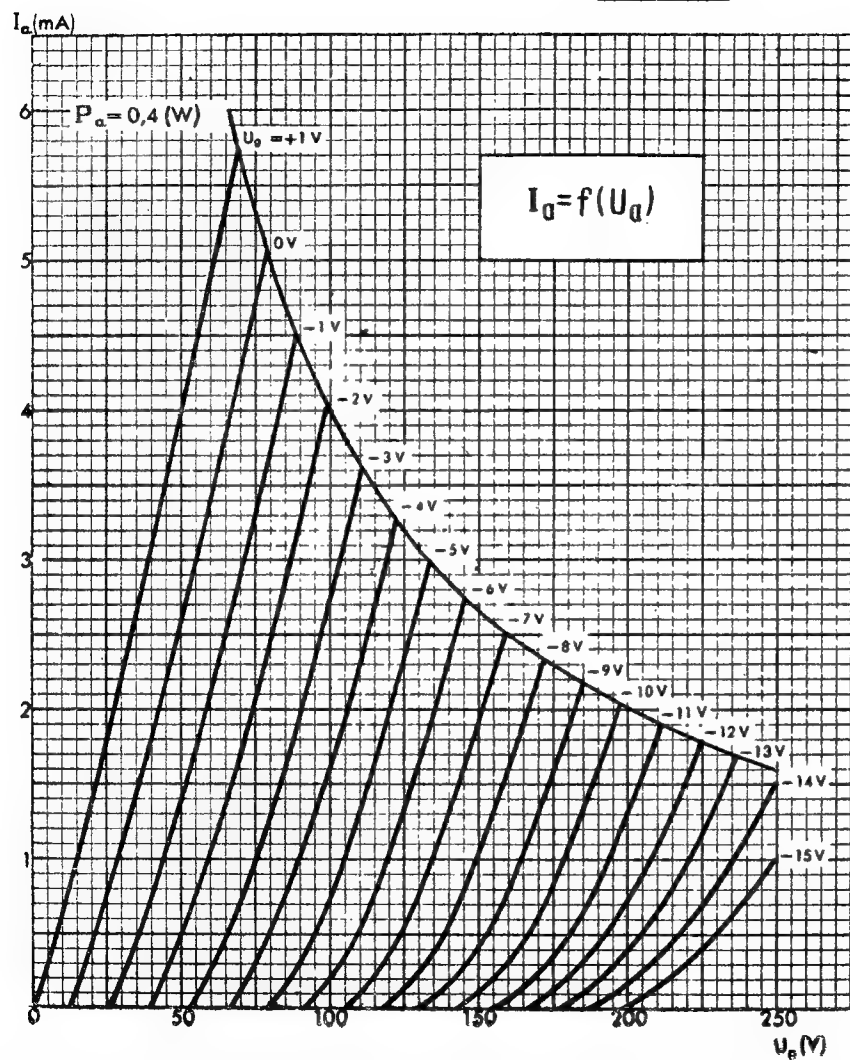


Рис. 5

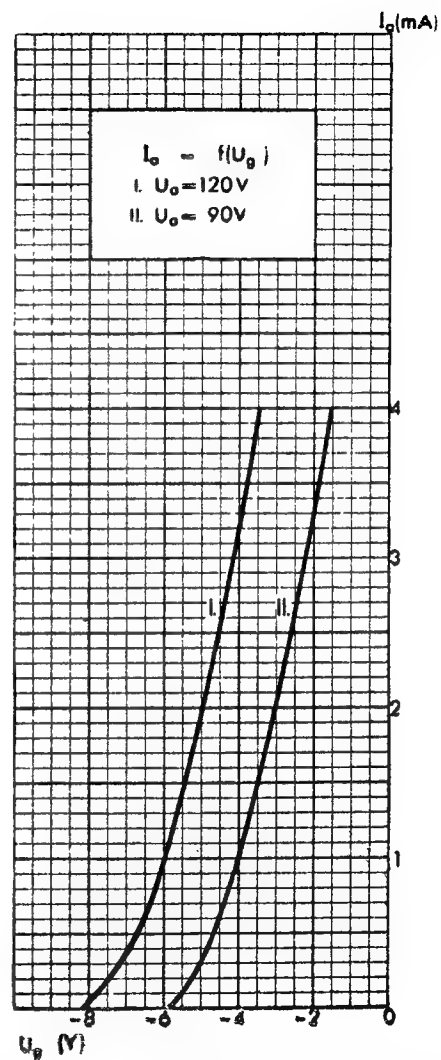


Рис. 6

DCH 11

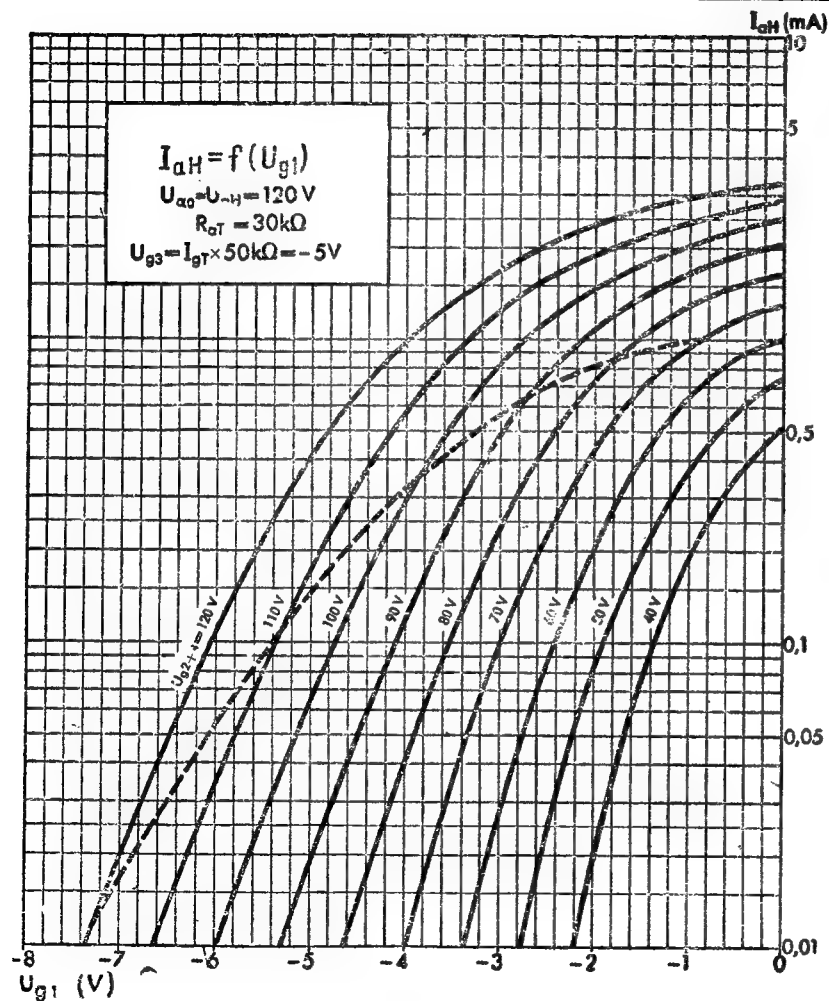


Рис. 7

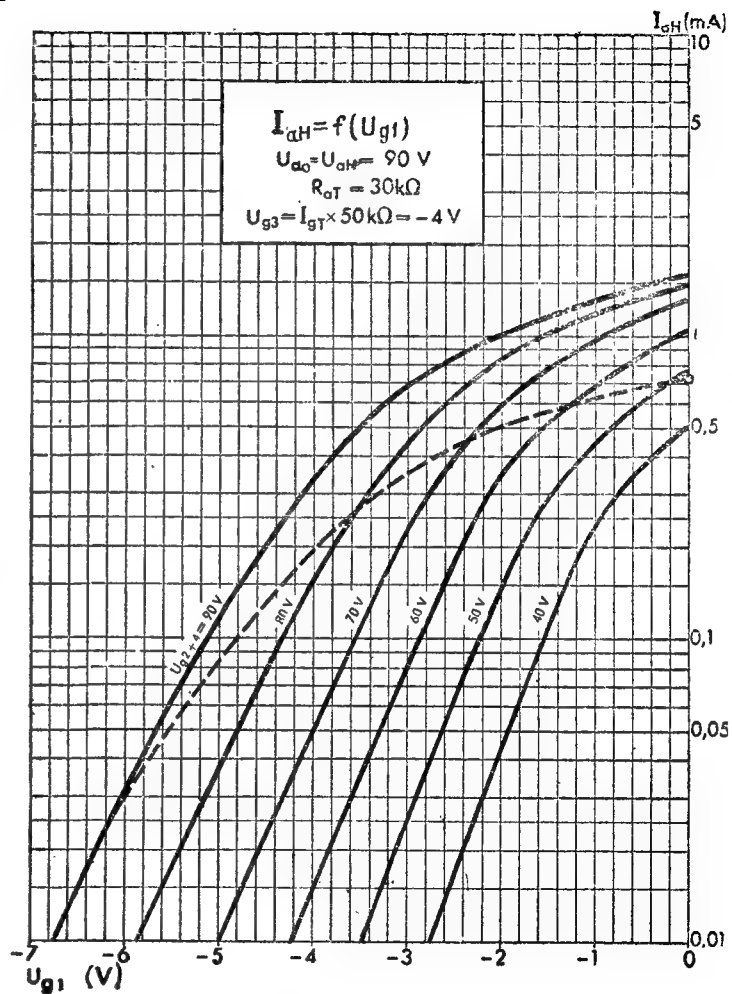
--- $(R_{g2+4} = 40 \text{ k}\Omega)$

Рис. 8

DCH II

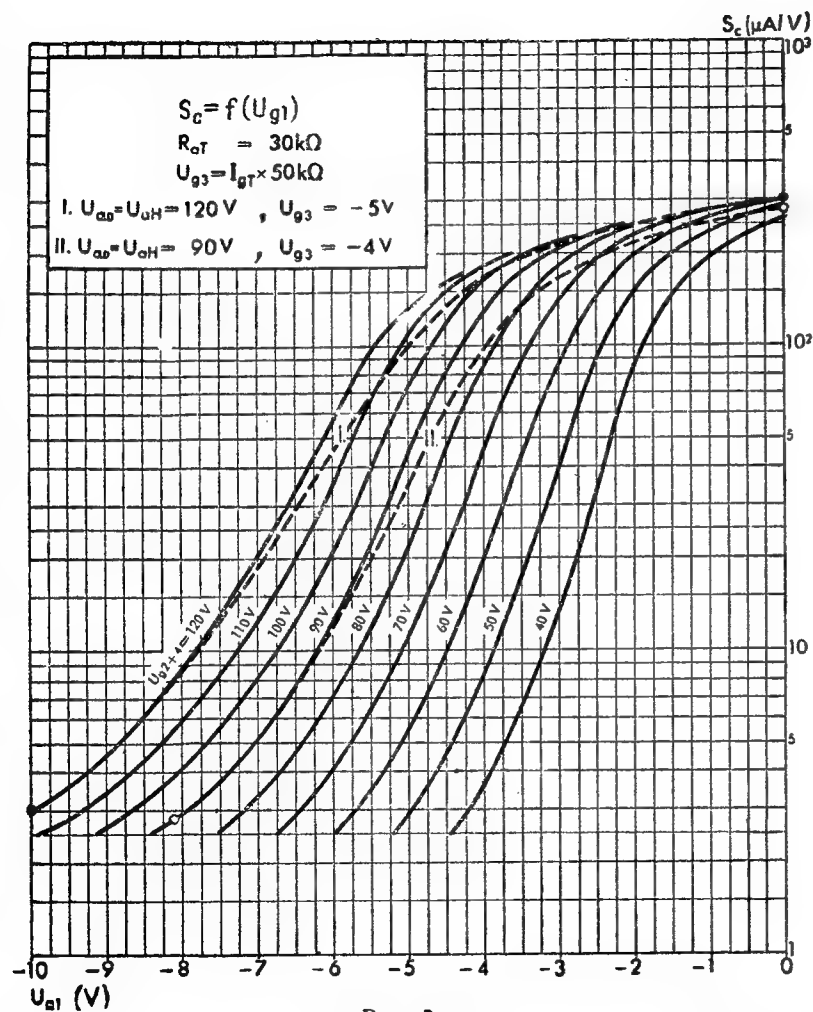


Рис. 9

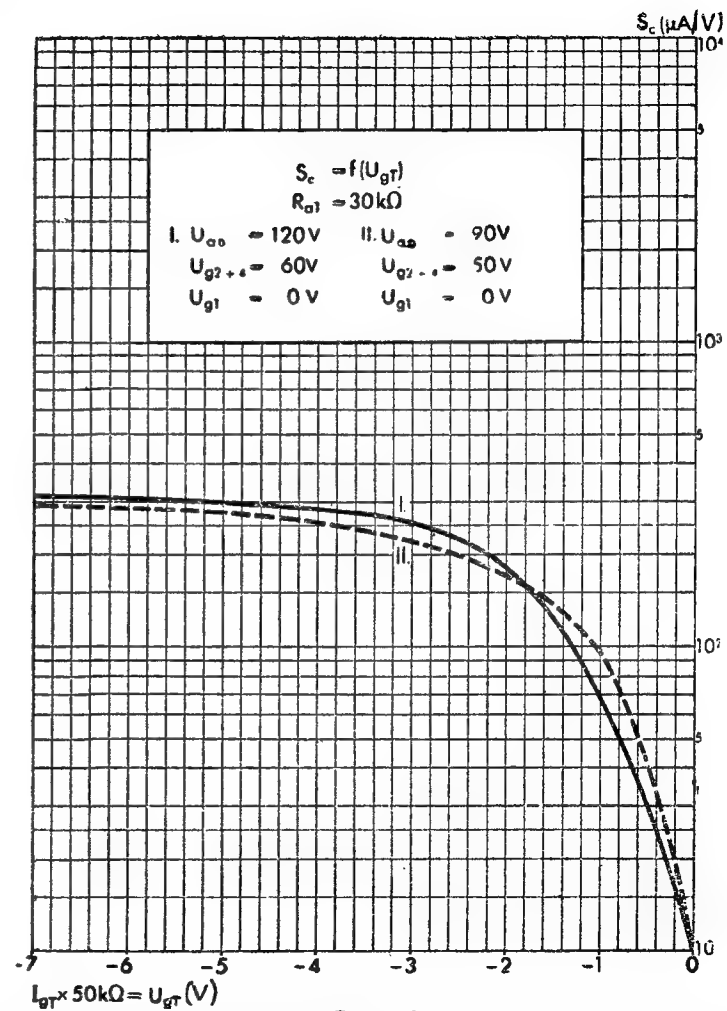


Рис. 10

DCH 11

Триодная часть

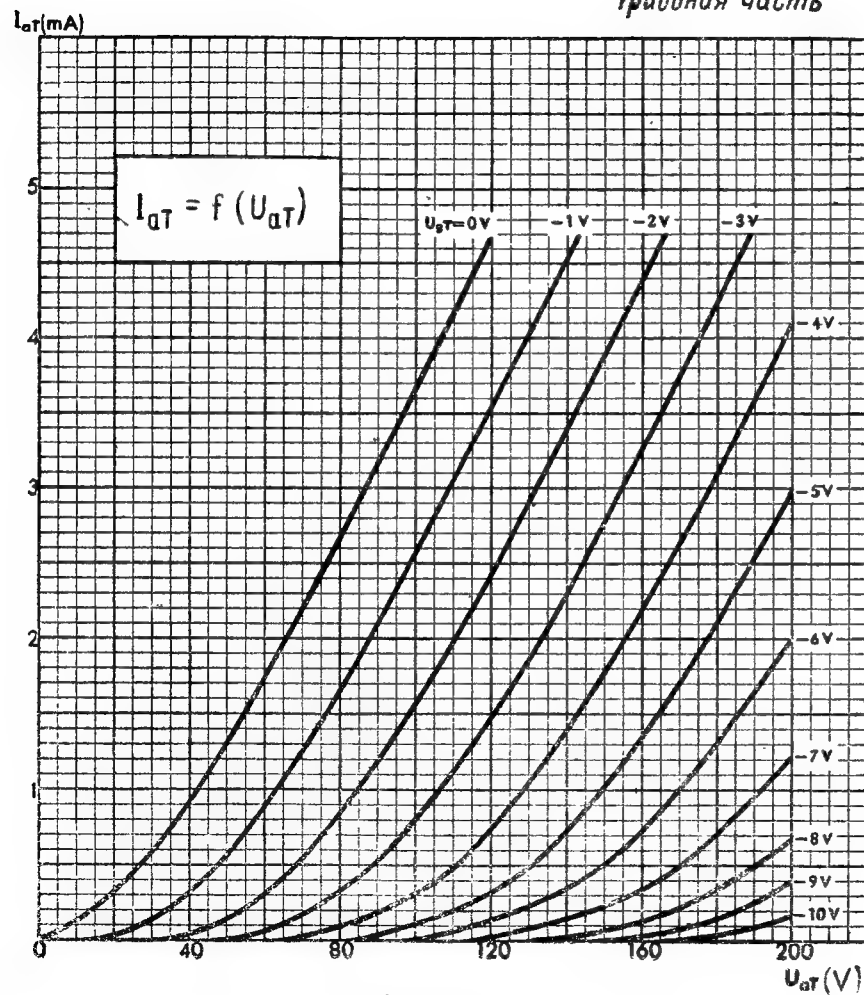


Рис. 11

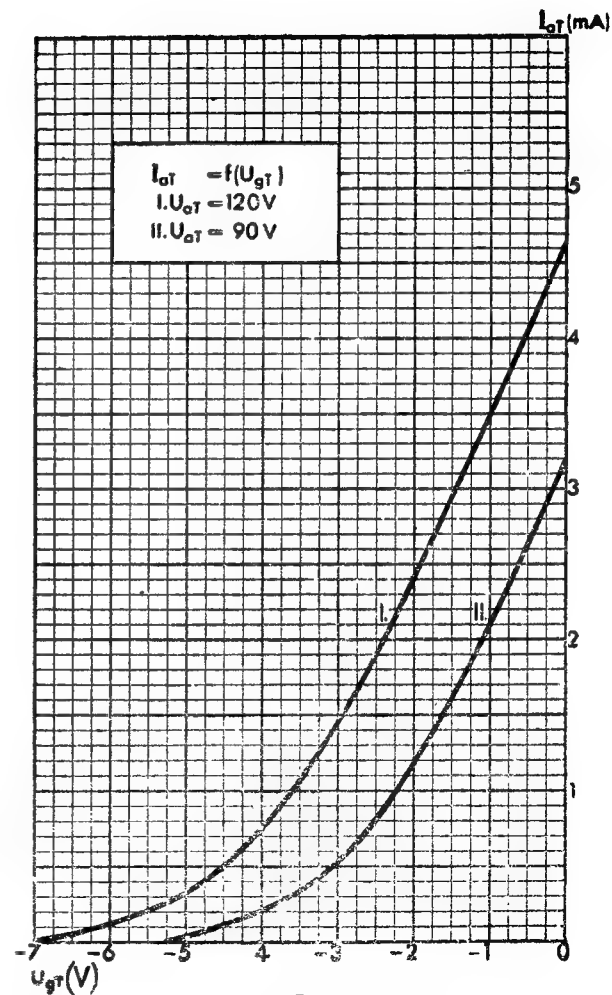
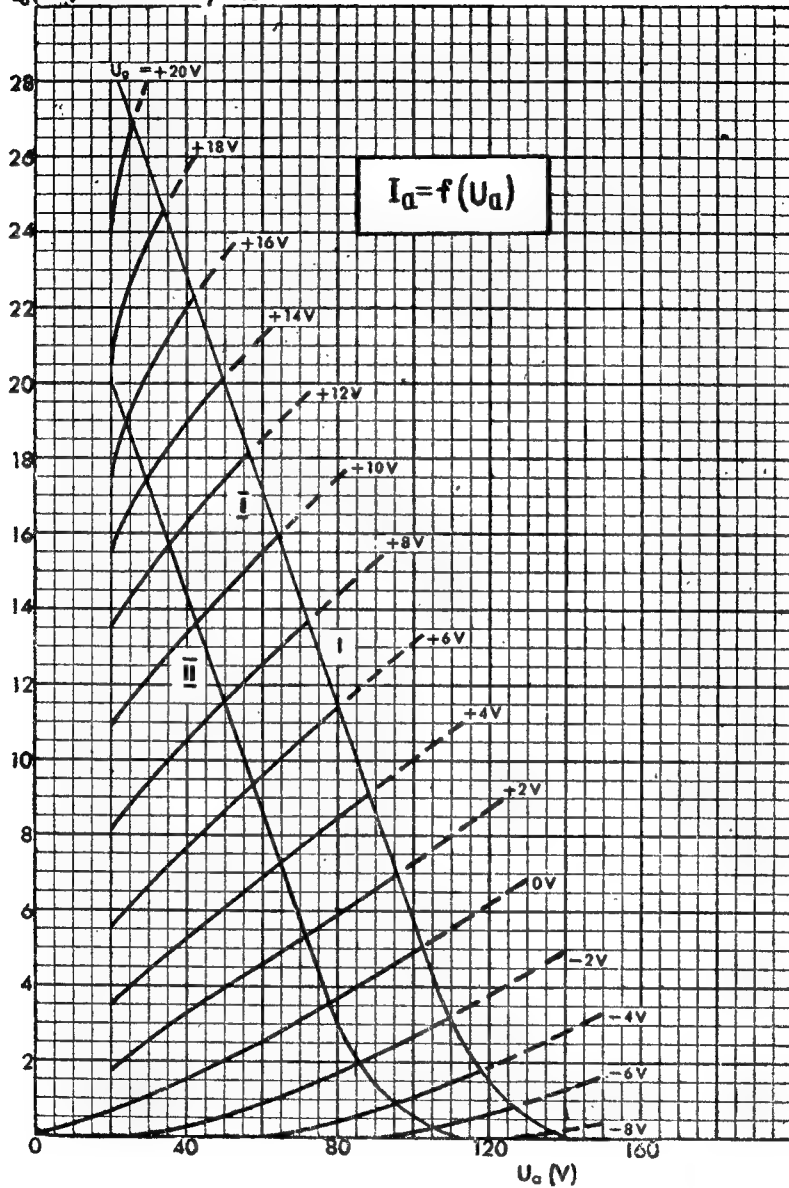


Рис. 12

DDD 11

I_a (mA) На один триод



I. $U_a = 120$ V $R_{a-a} = 14$ k Ω
 II. $U_a = 90$ V $R_{a-a} = 14$ k Ω

Рис. 13

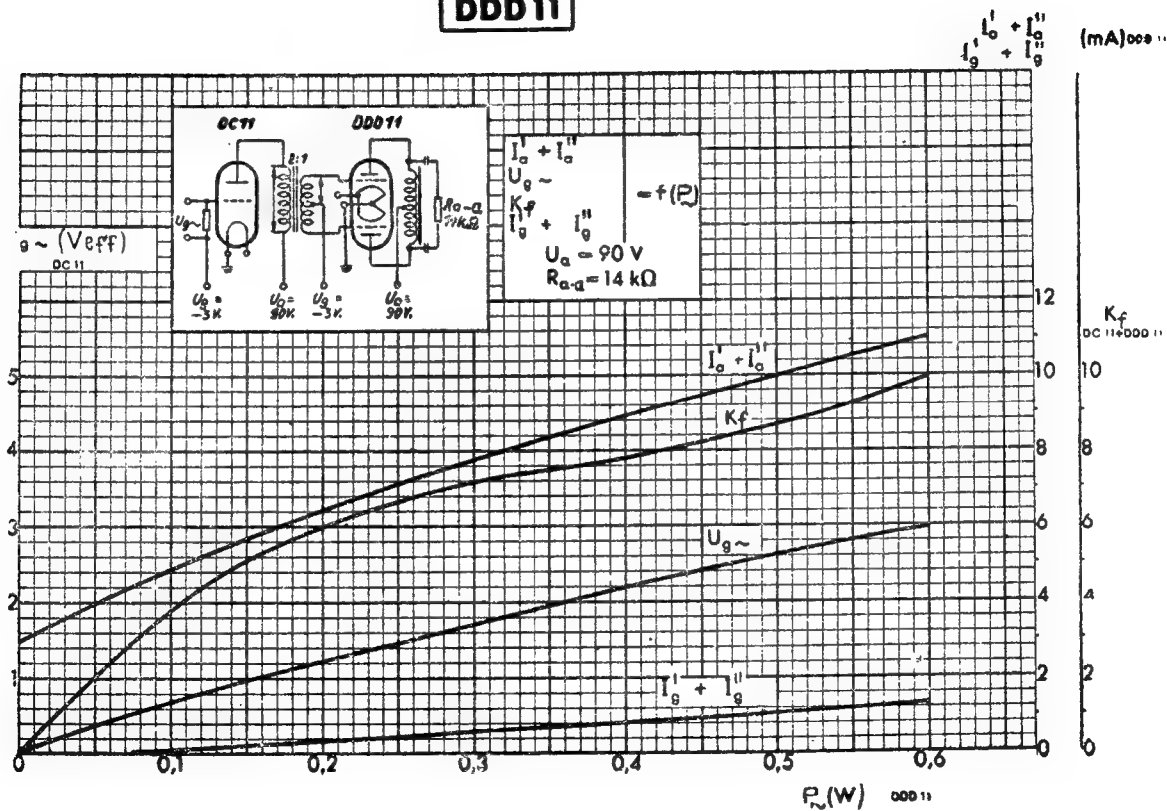


Рис. 14

DDD 11

$I_g^I + I_g^{II}$
(mA) DDD 11

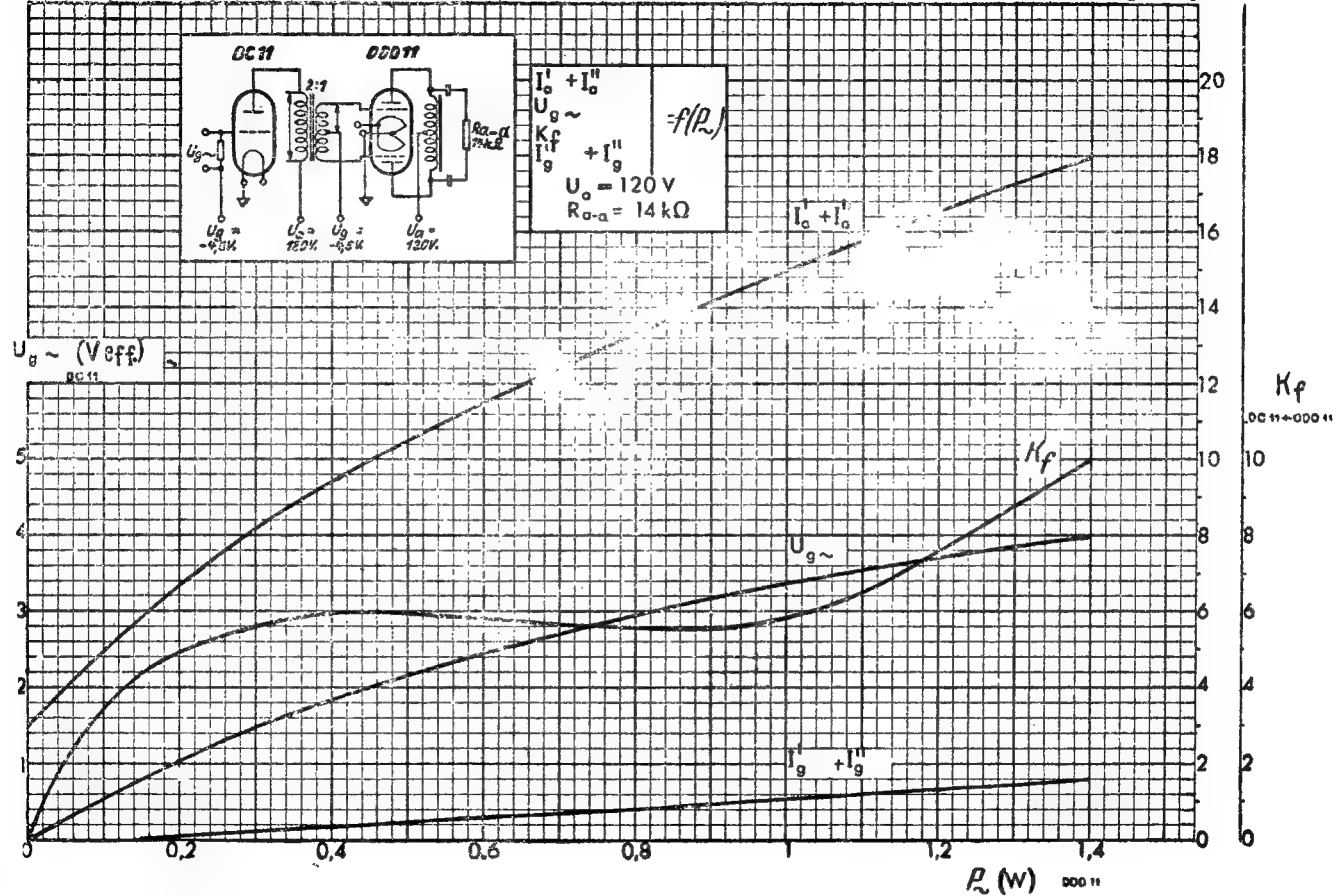


Рис. 15

DF 11

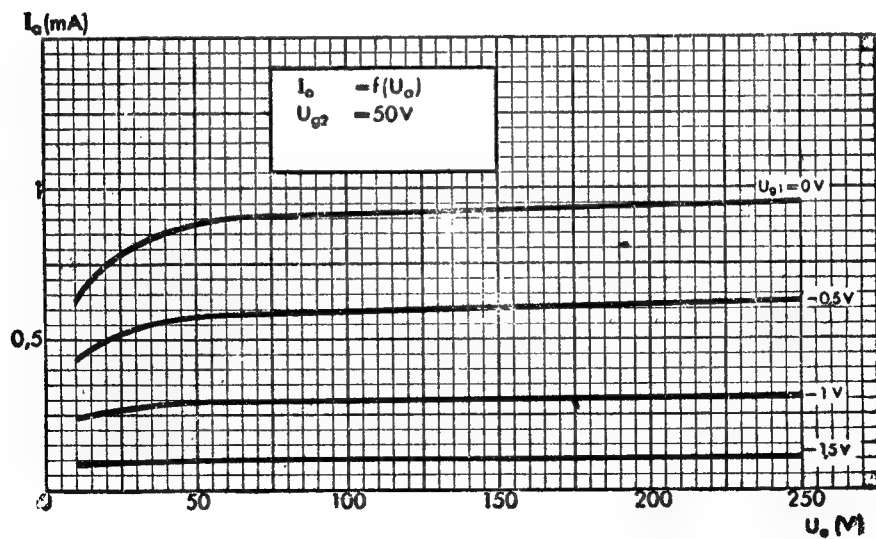
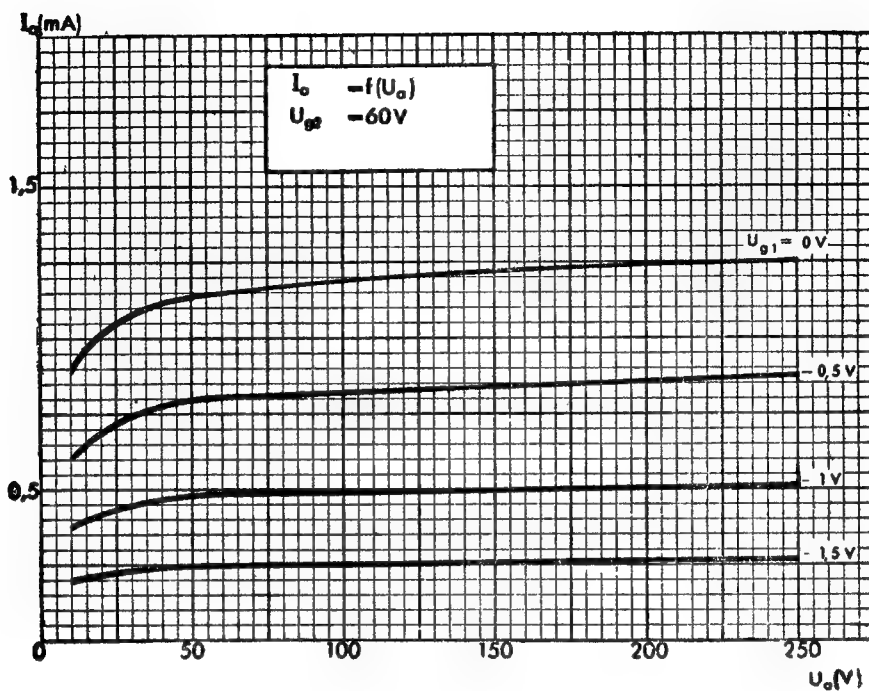


Рис. 16 и 17

DF11

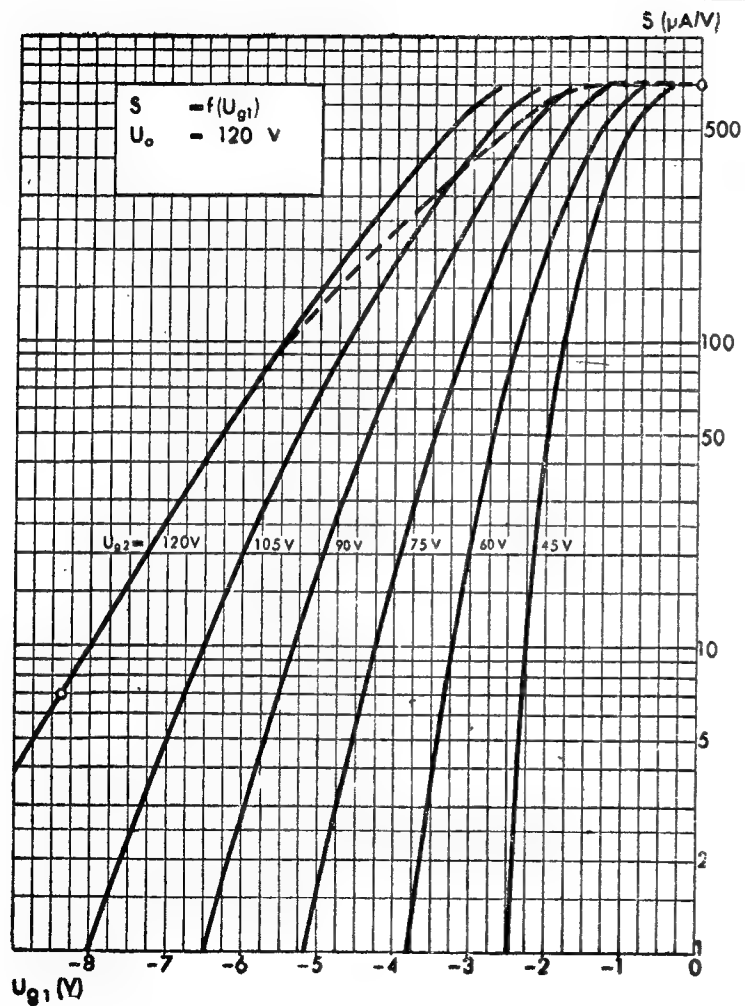


Рис. 18

--- ($R_{g2} = 250 k\Omega$)

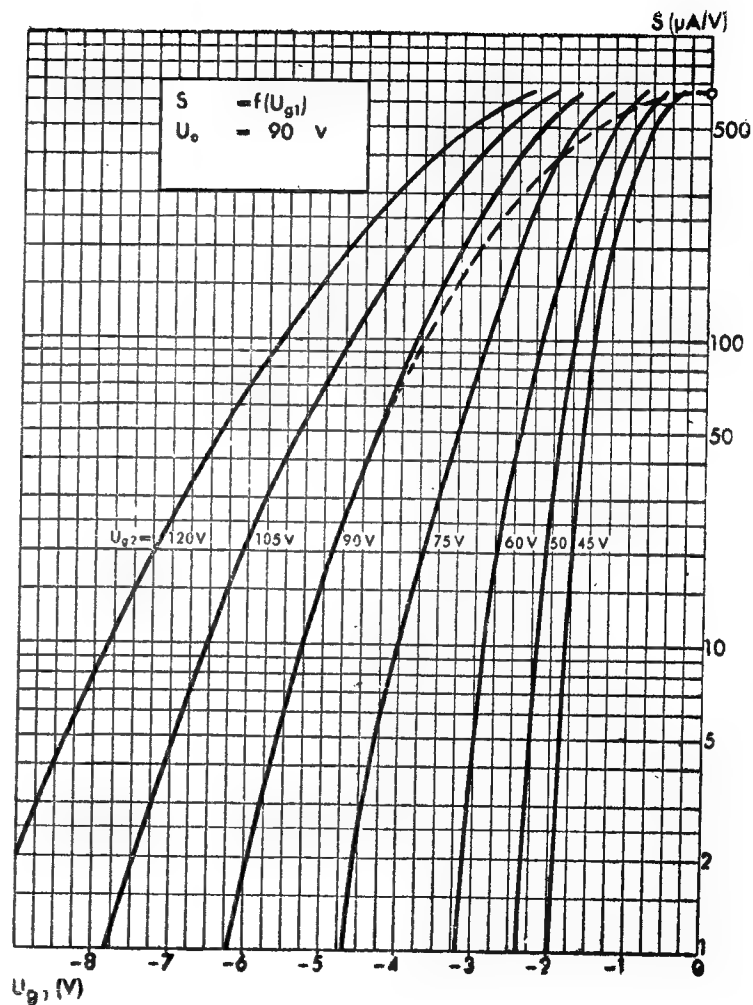


Рис. 19

DL 11

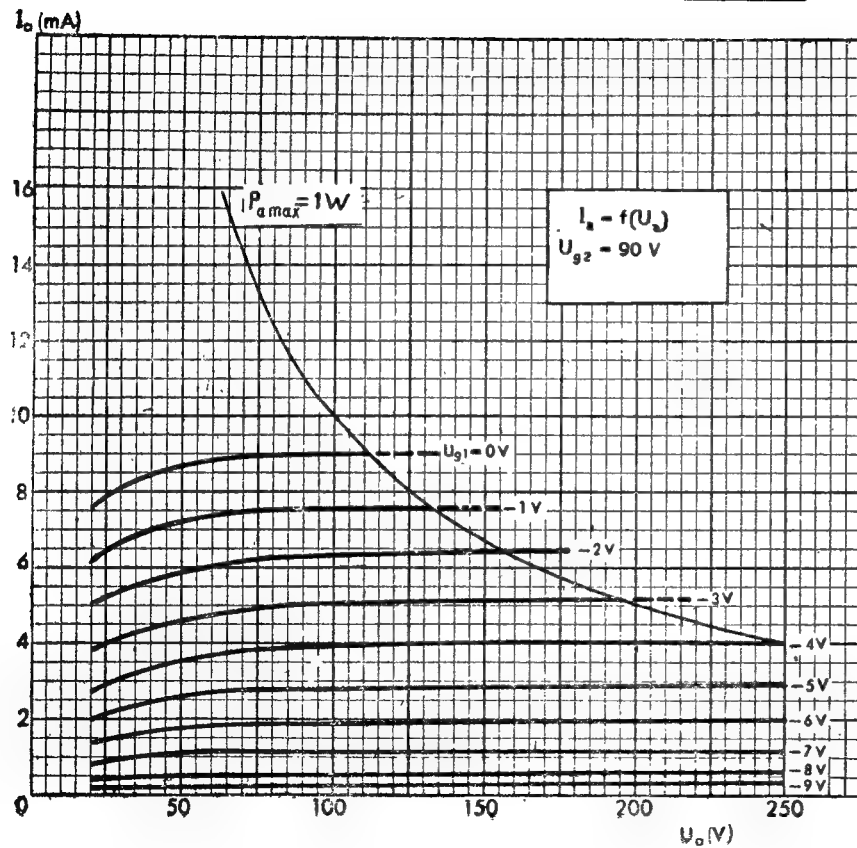


Рис. 20

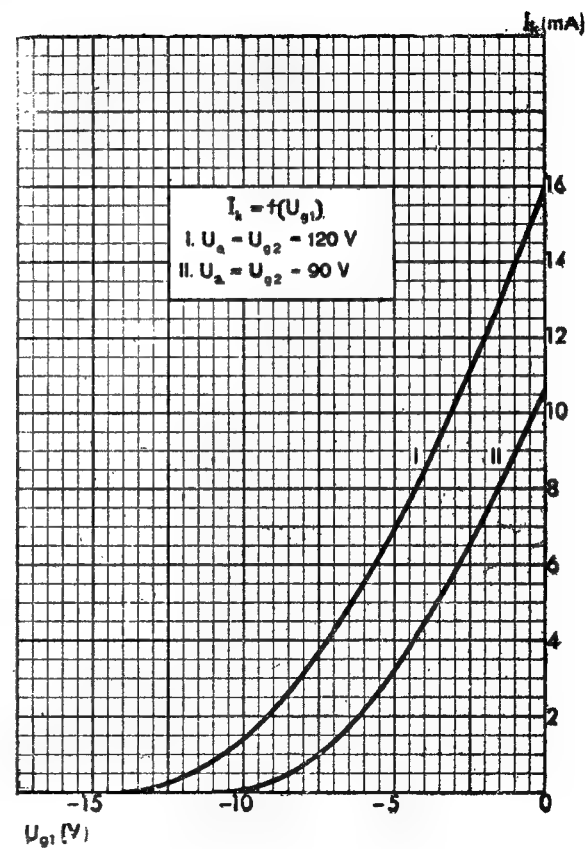


Рис. 21

DL11

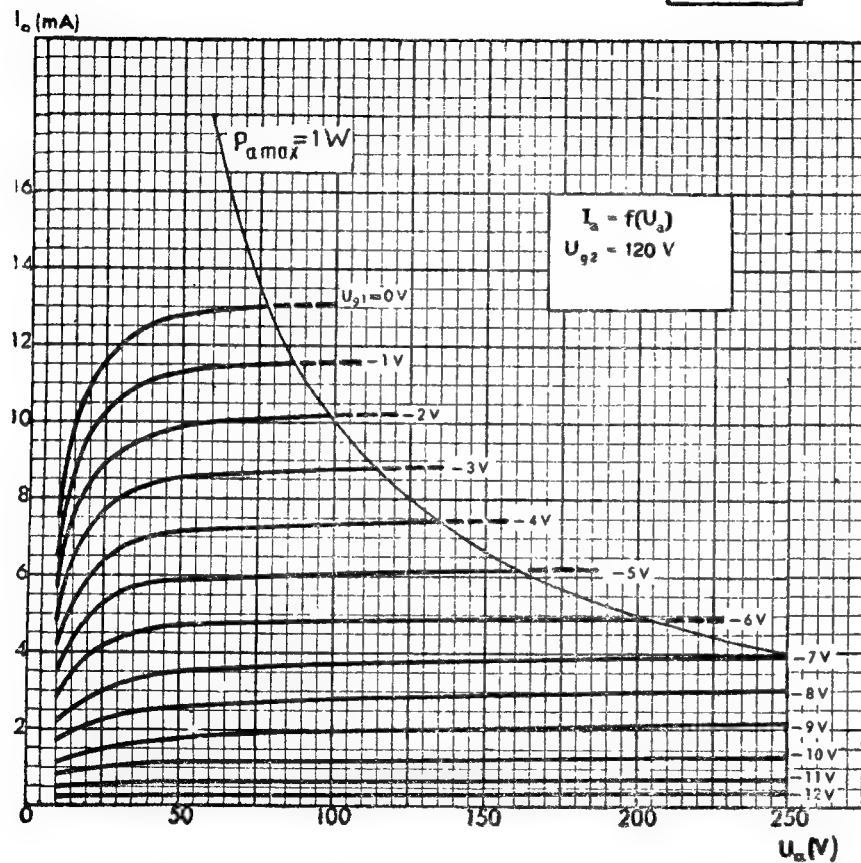


Рис. 22

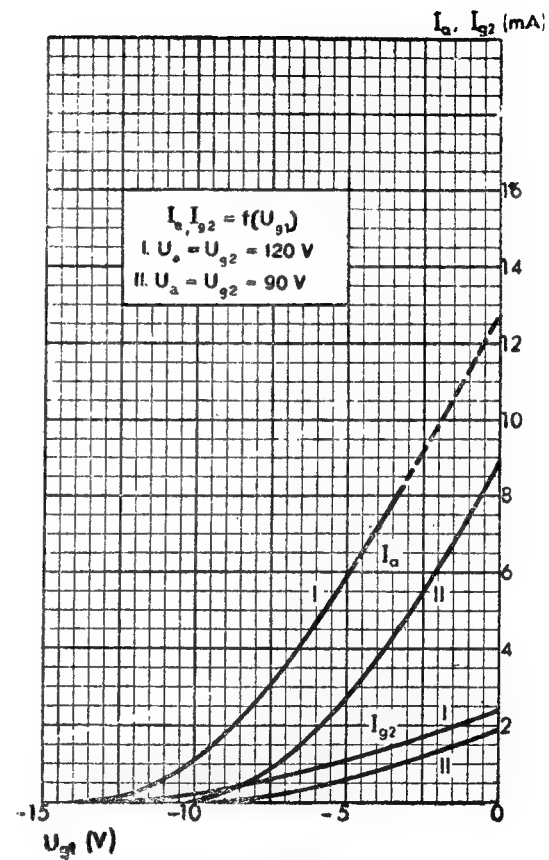


Рис. 23

DL 11

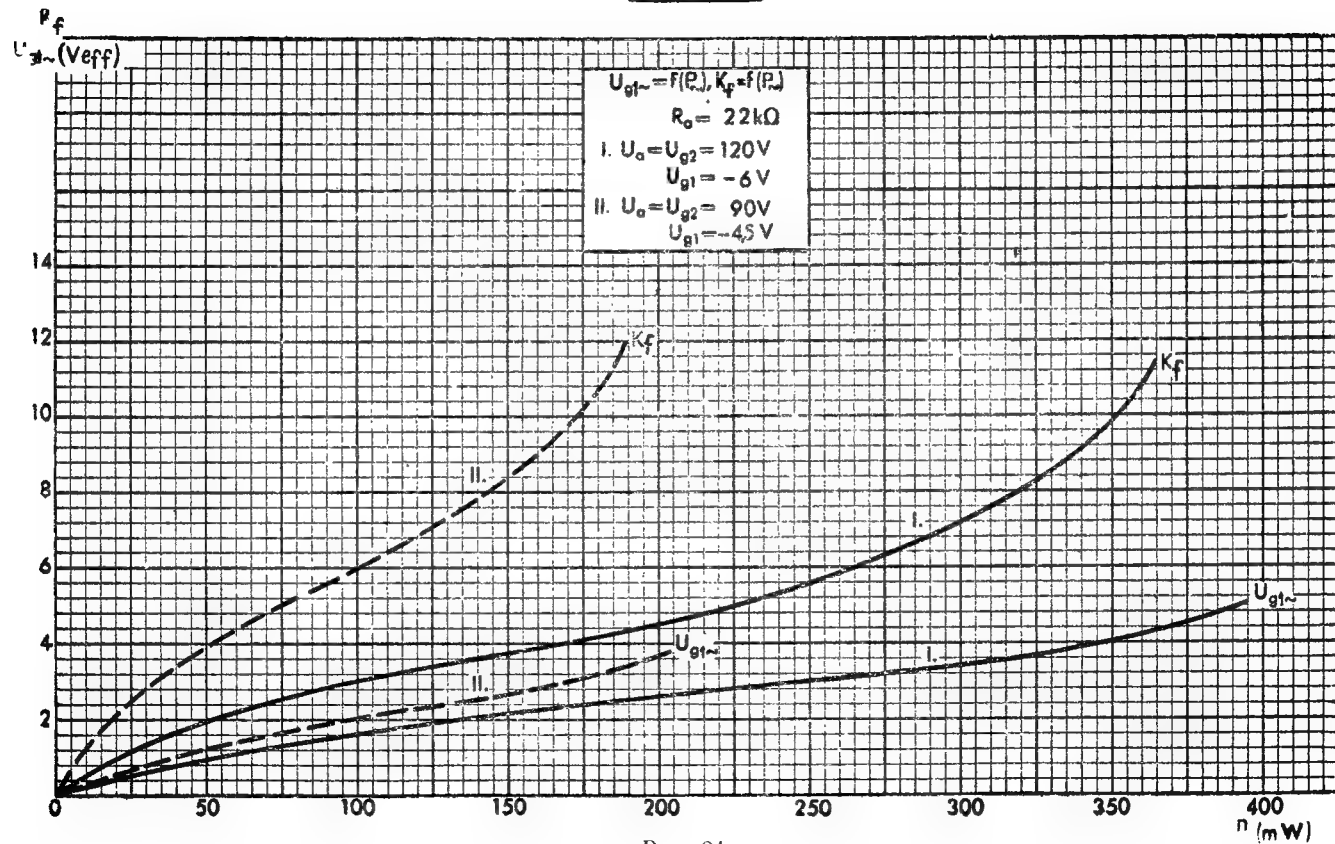


Рис. 24

EB 11

UBF 11

EBF 11

EBC 11

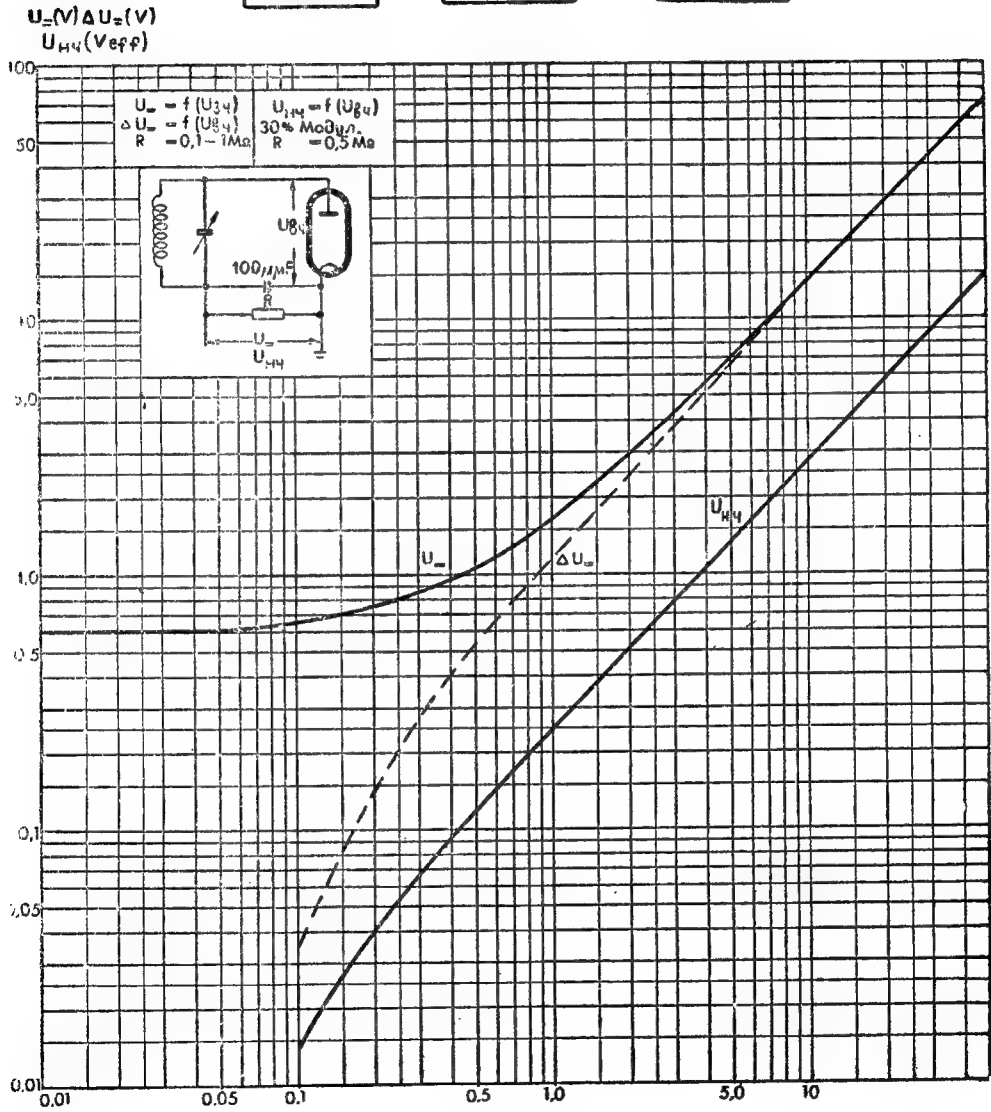


Рис. 25

EBC 11

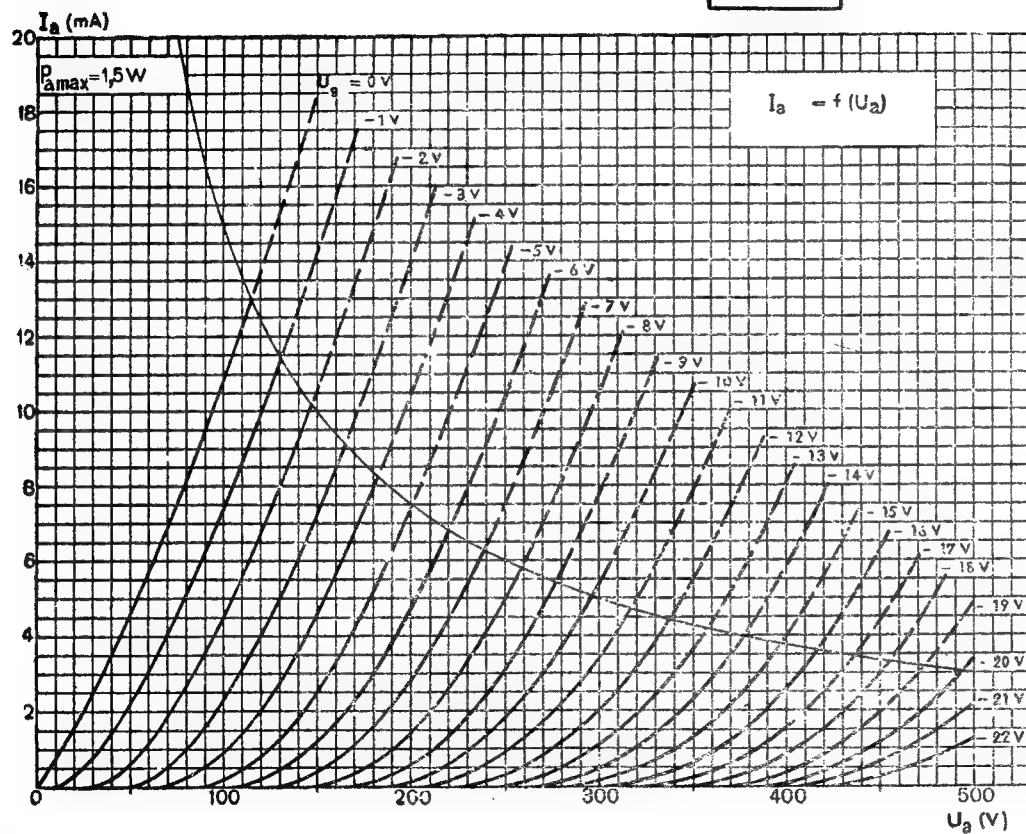


Рис. 26

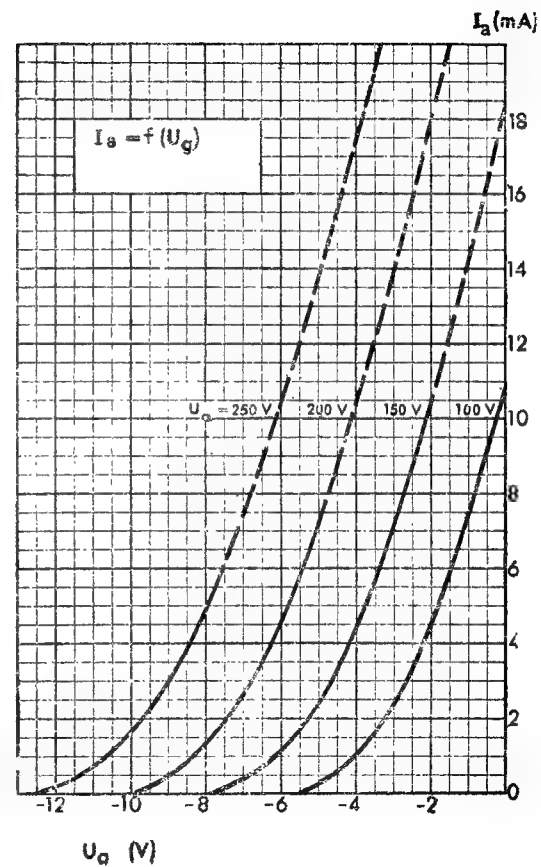


Рис. 27

EBF 11

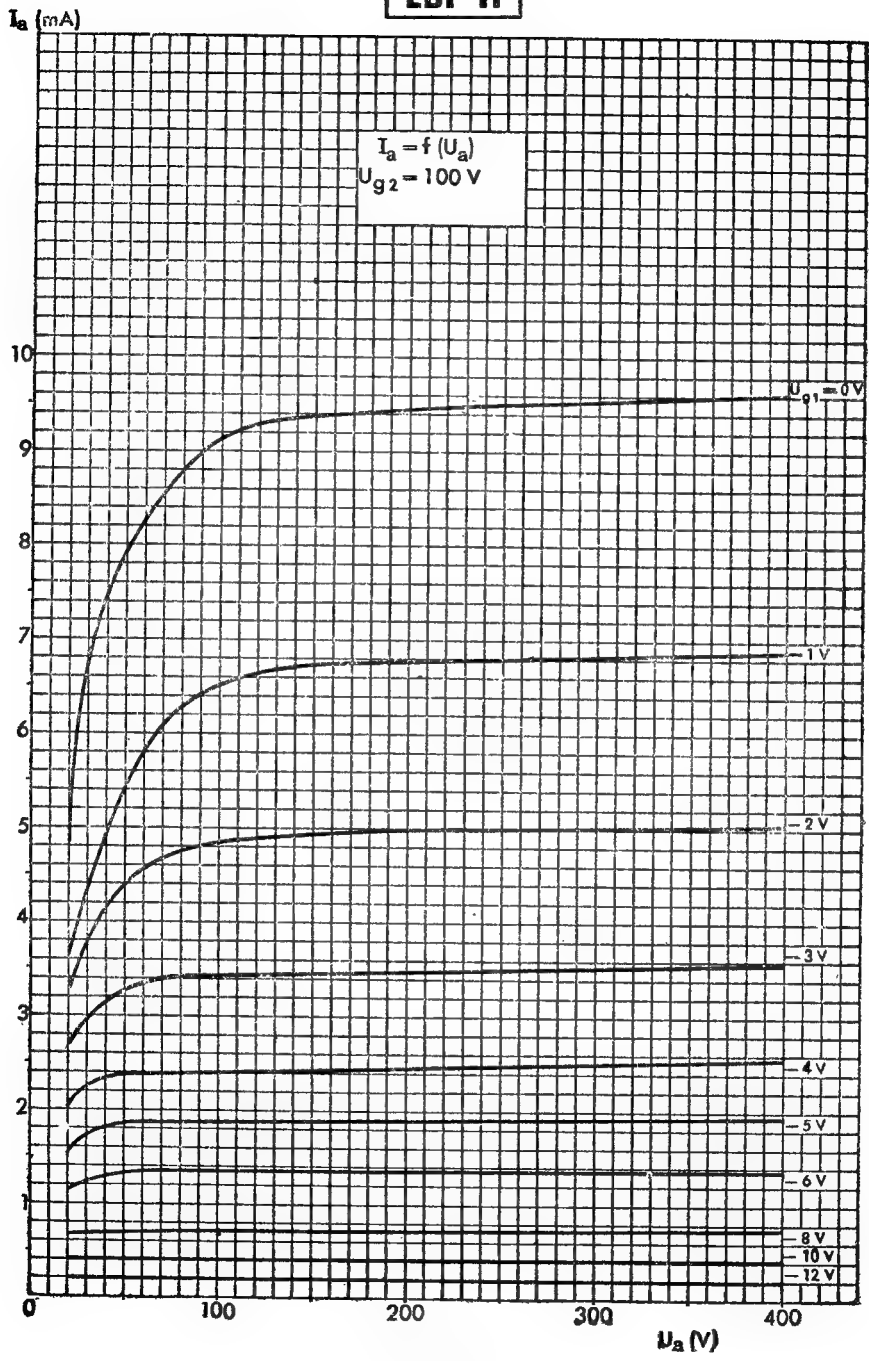


Рис. 28

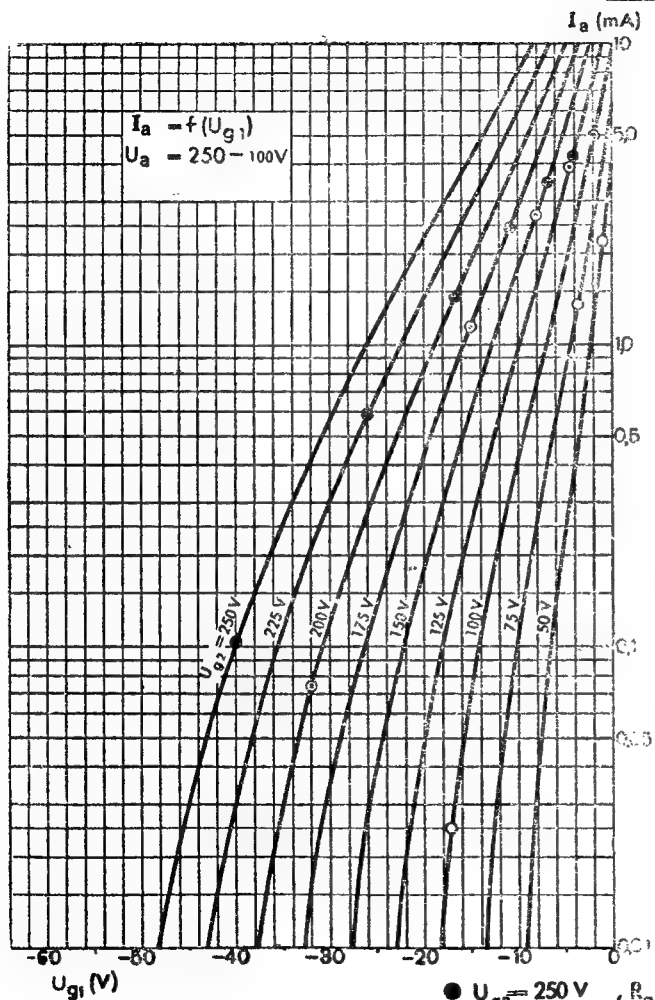


Рис. 29

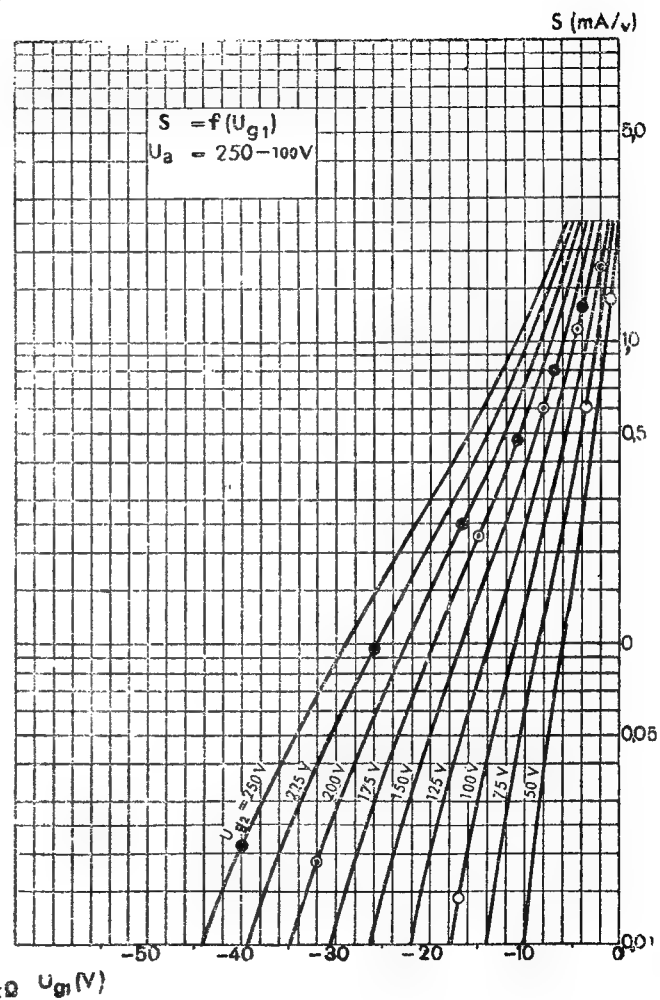
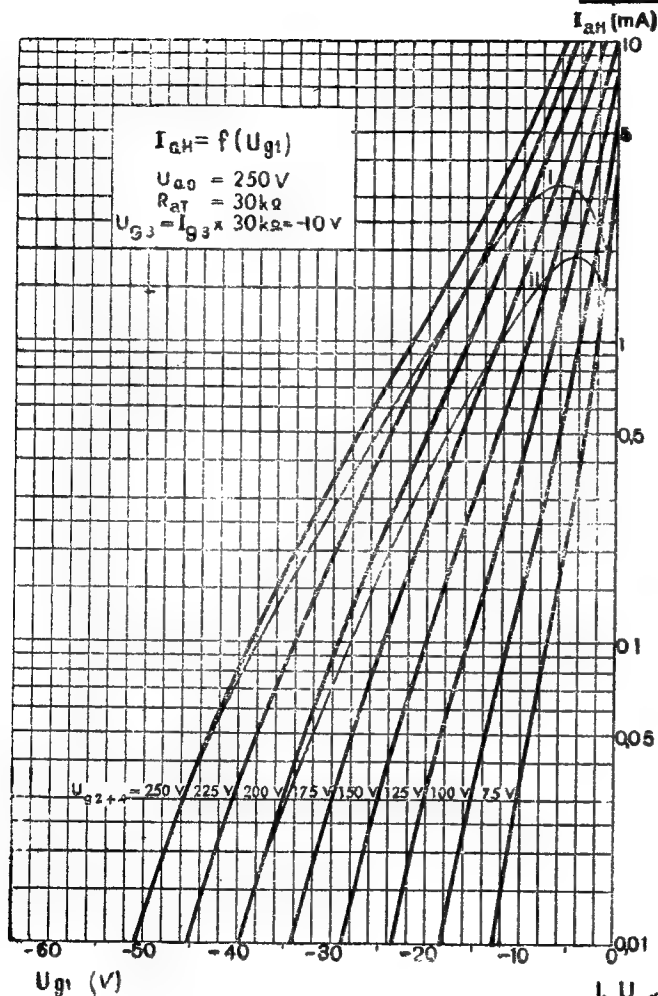
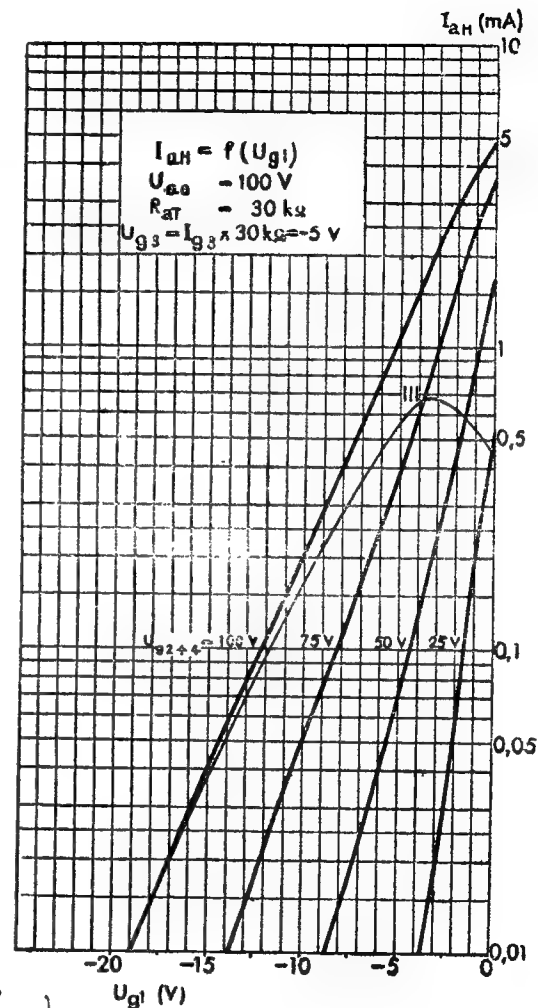


Рис. 30



- I. $U_{a0} = 250 \text{ V}$
 II. $U_{a0} = 200 \text{ V}$
 III. $U_{a0} = 100 \text{ V}$

Рис. 31



- $U_{g1} (\text{V})$
 $R_{g2+4} = 50 \text{ k}\Omega$

Рис. 32

ECH 11

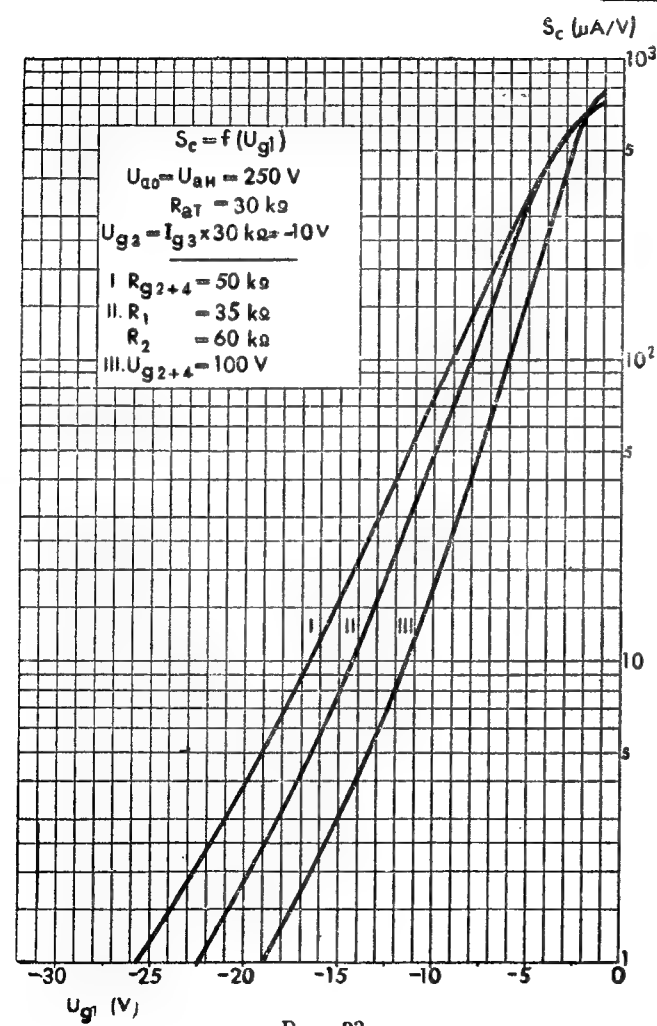


Рис. 33

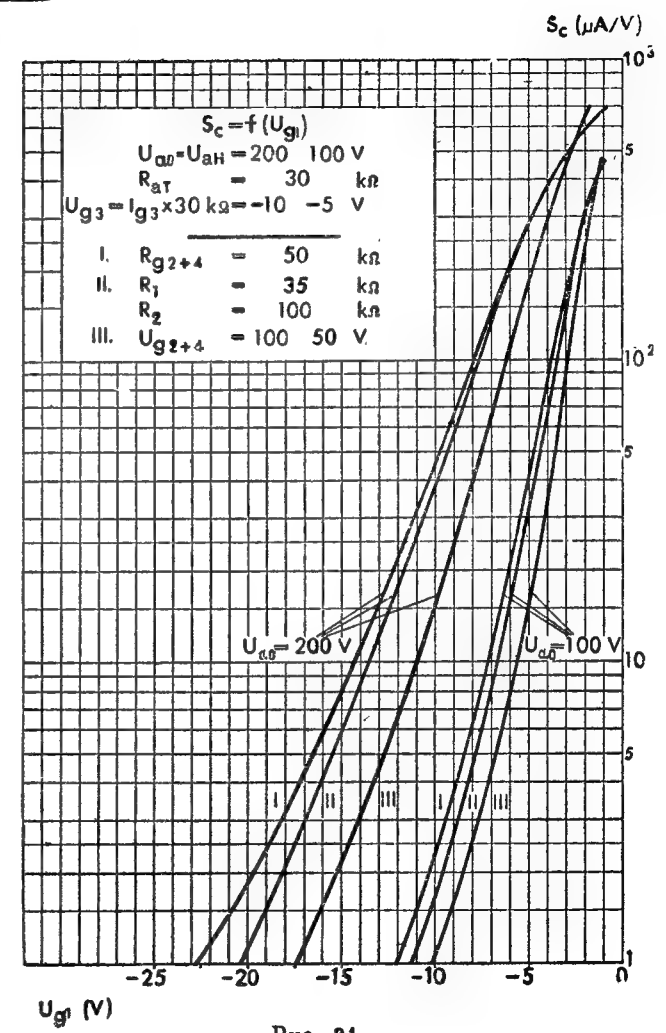


Рис. 34

ЕЧ 11

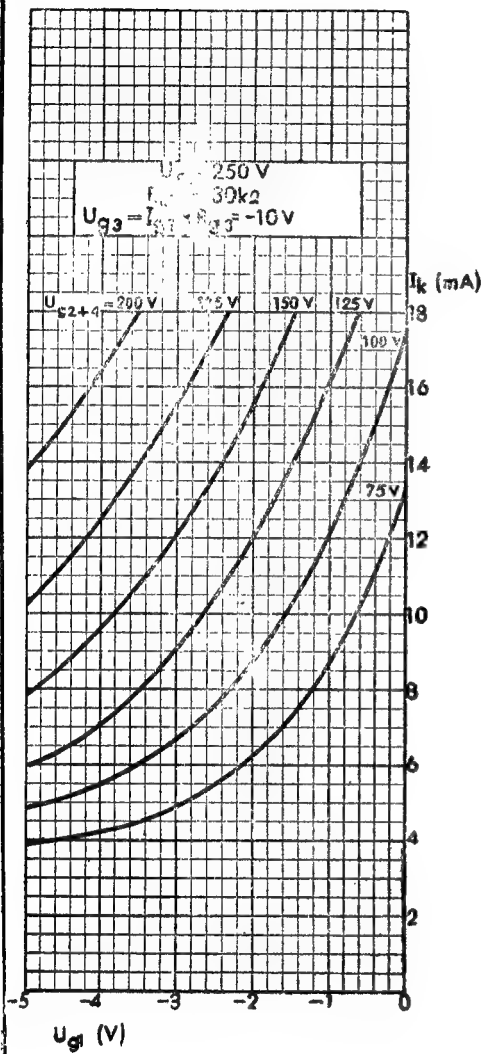


Рис. 35

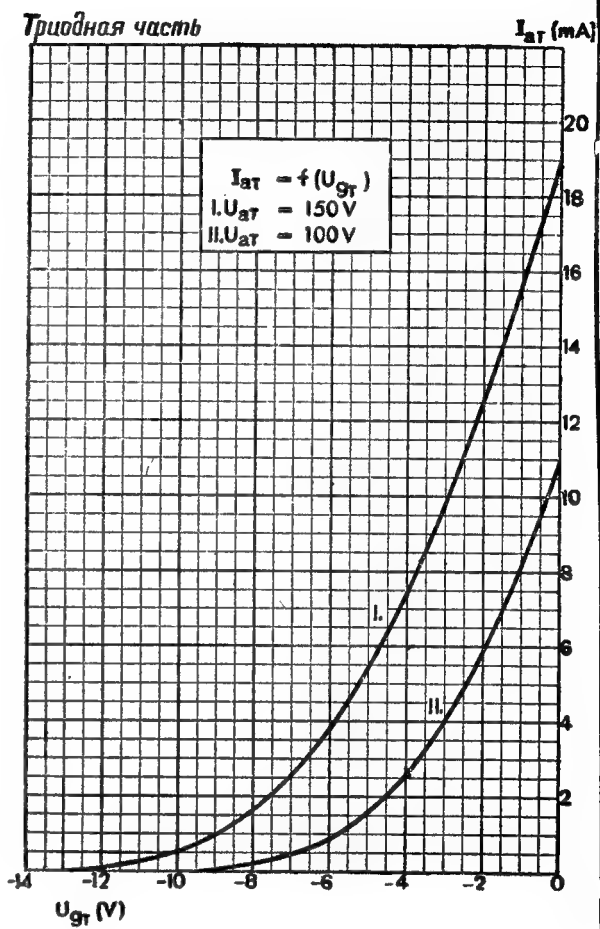


Рис. 36

ECL II

Тетродная часть

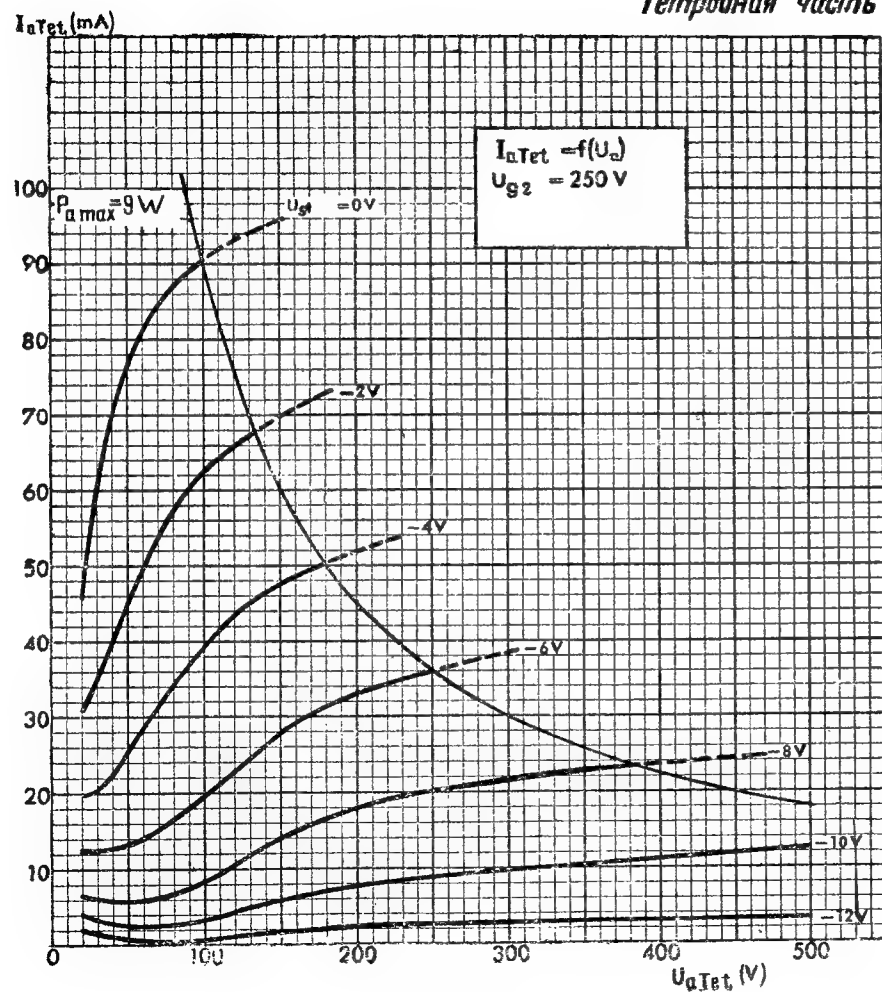


Рис. 37

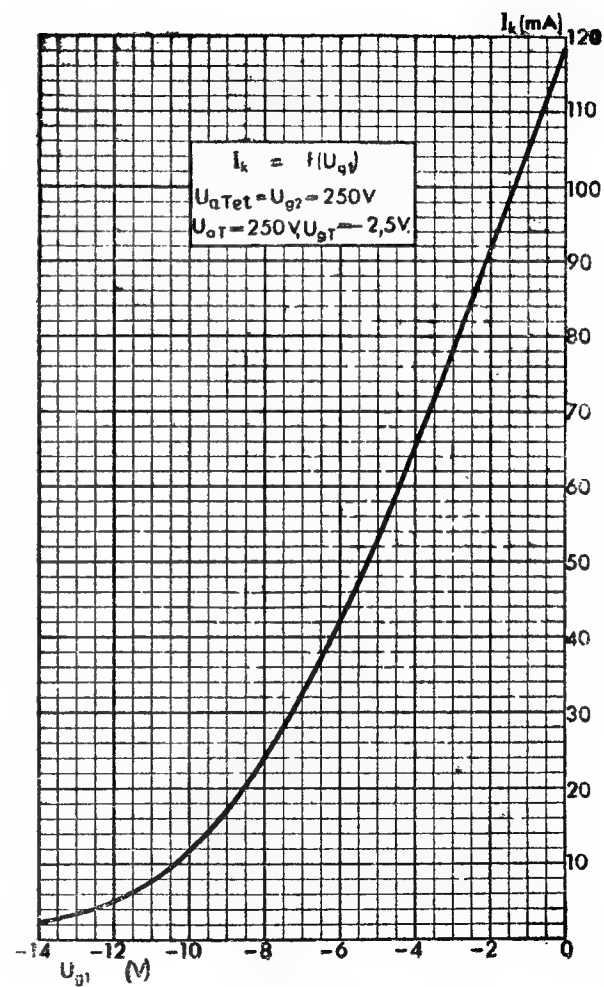


Рис. 38

ЕСЛП
Триодная часть

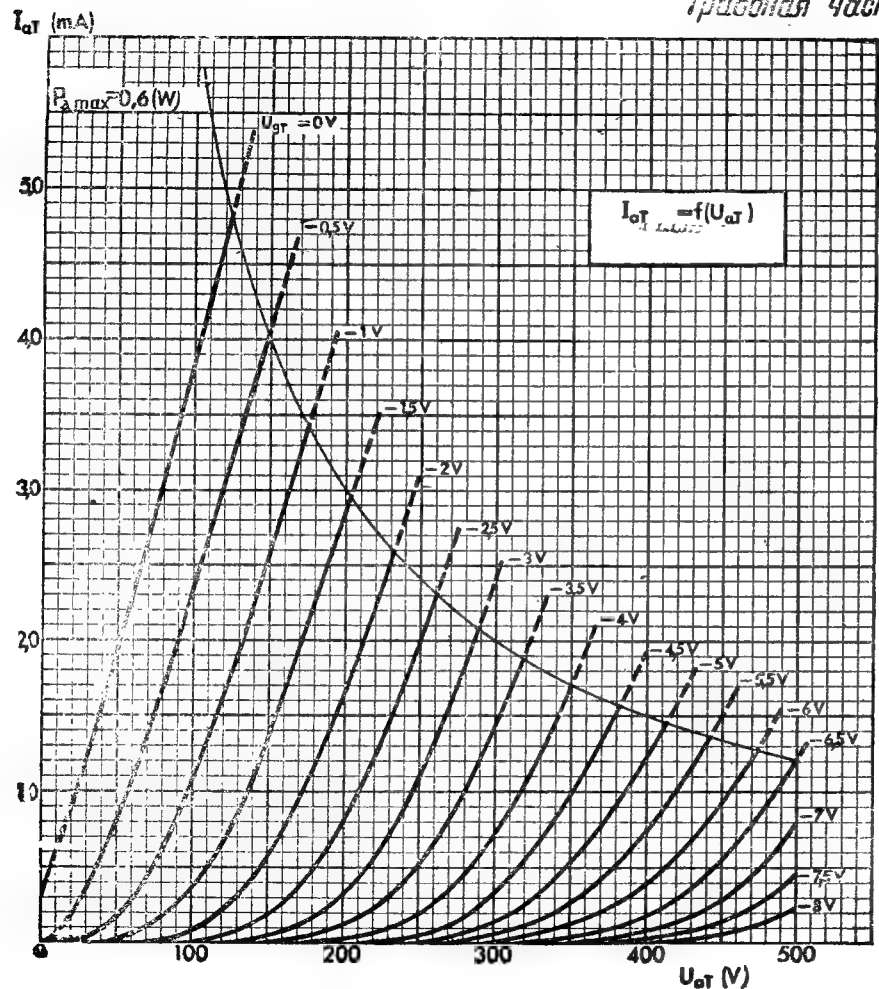


Рис. 39

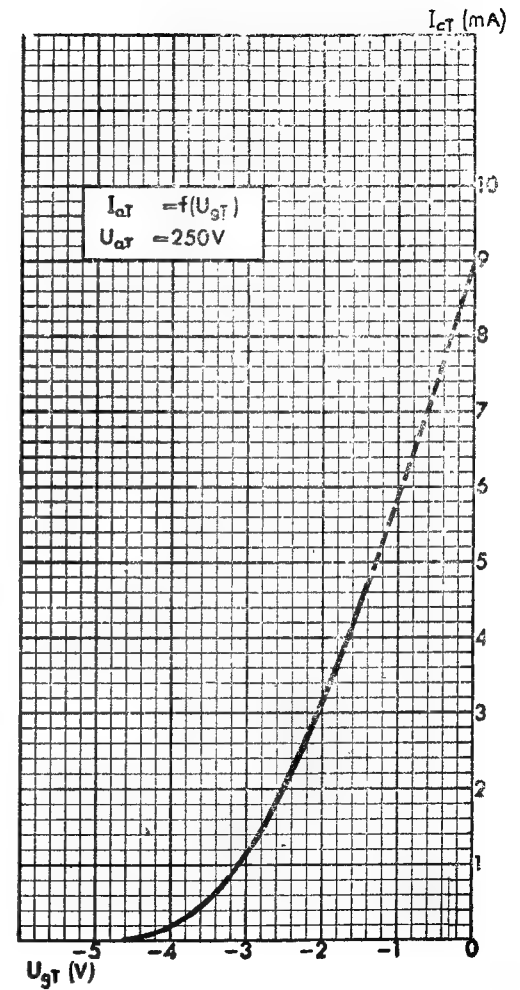


Рис. 40

ECL 11

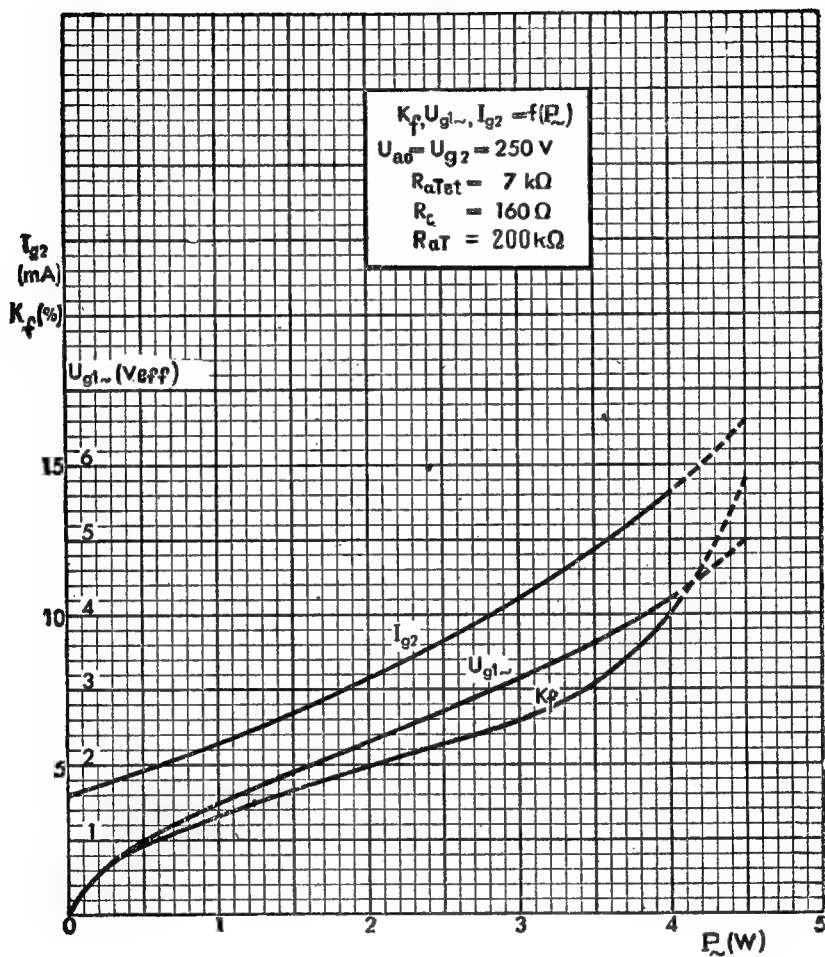


Рис. 41

EDD 11

I_a, I_g (mA) На один триод

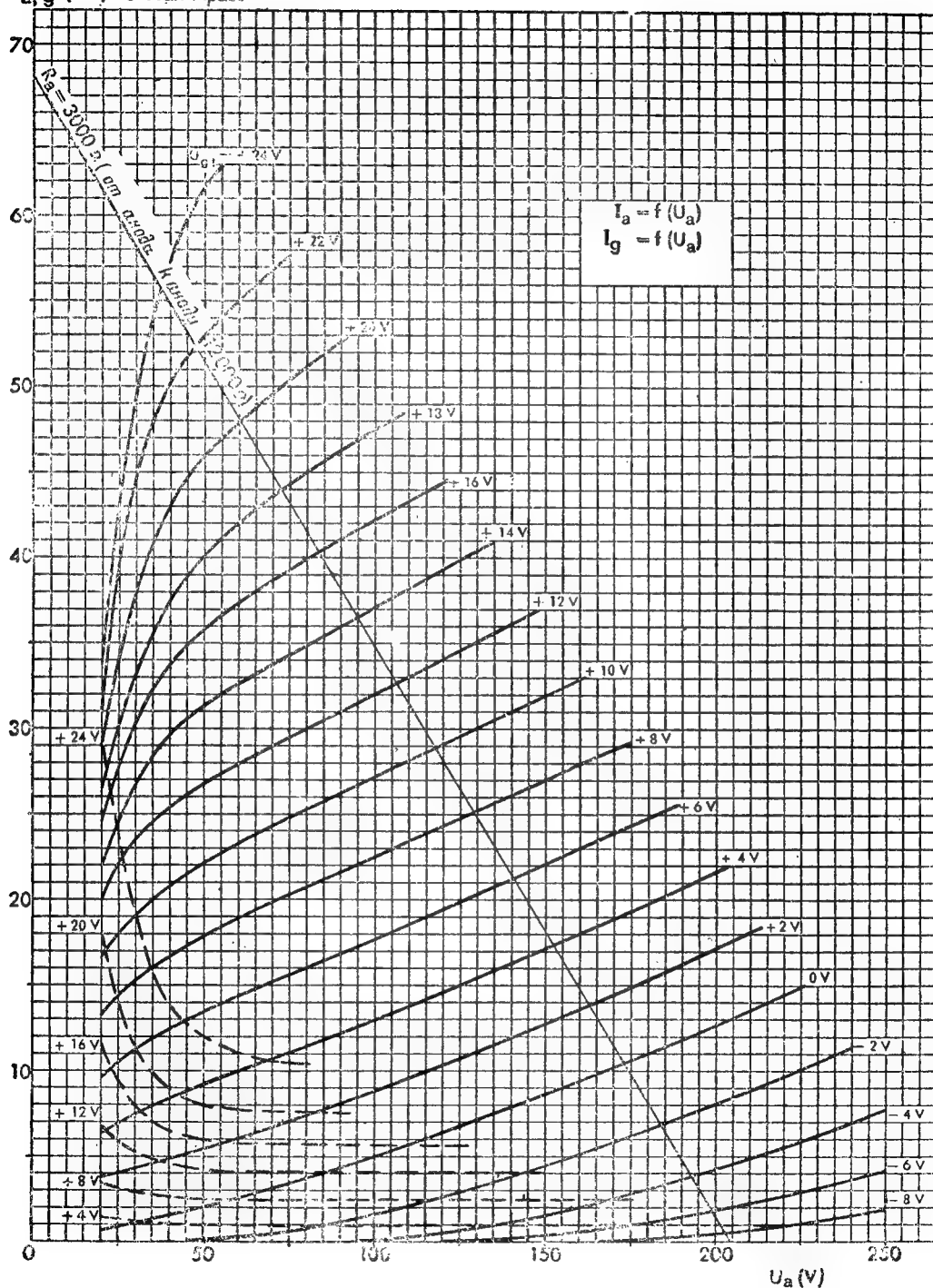


Рис. 42

EDD 11

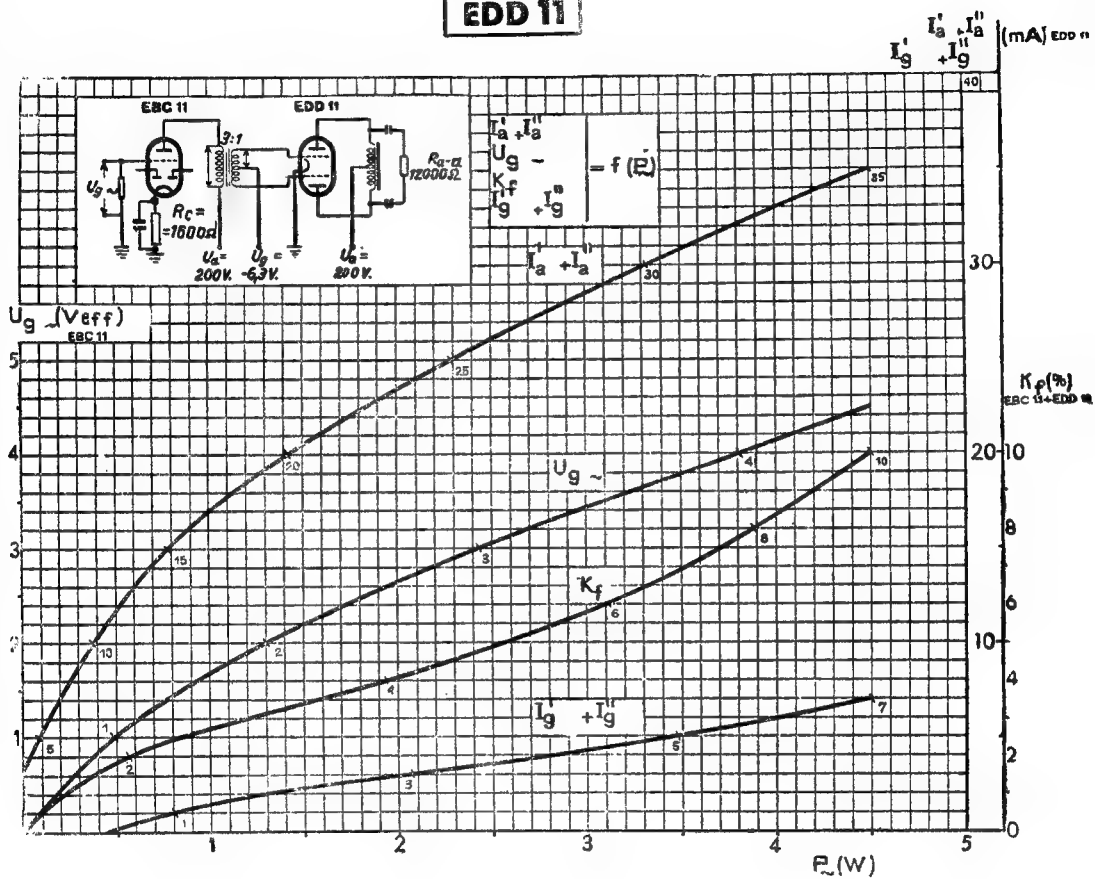


Рис. 43

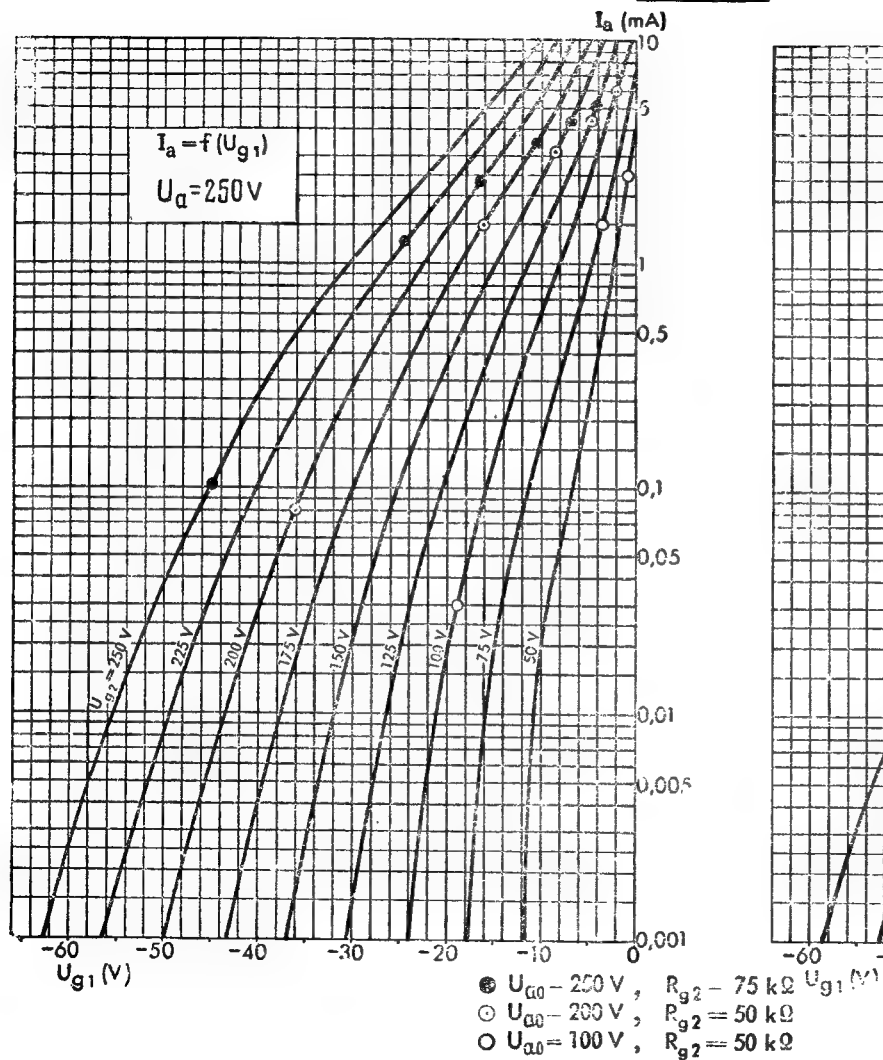


Рис. 44

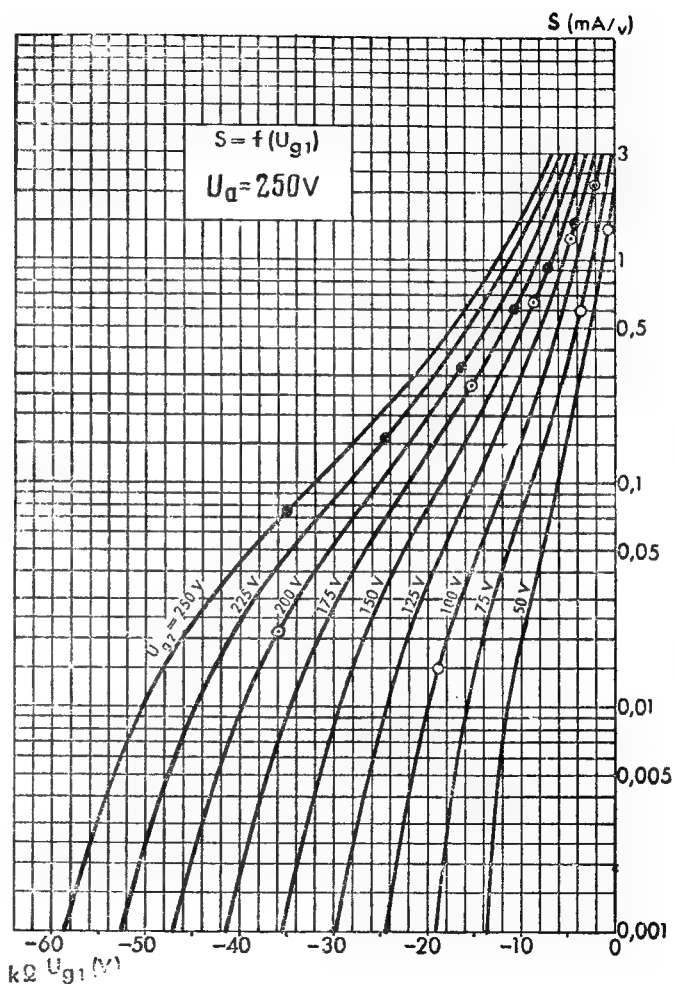


Рис. 45

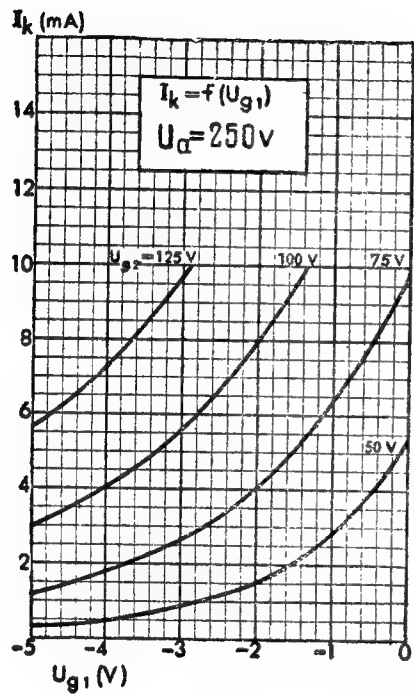


Рис. 46

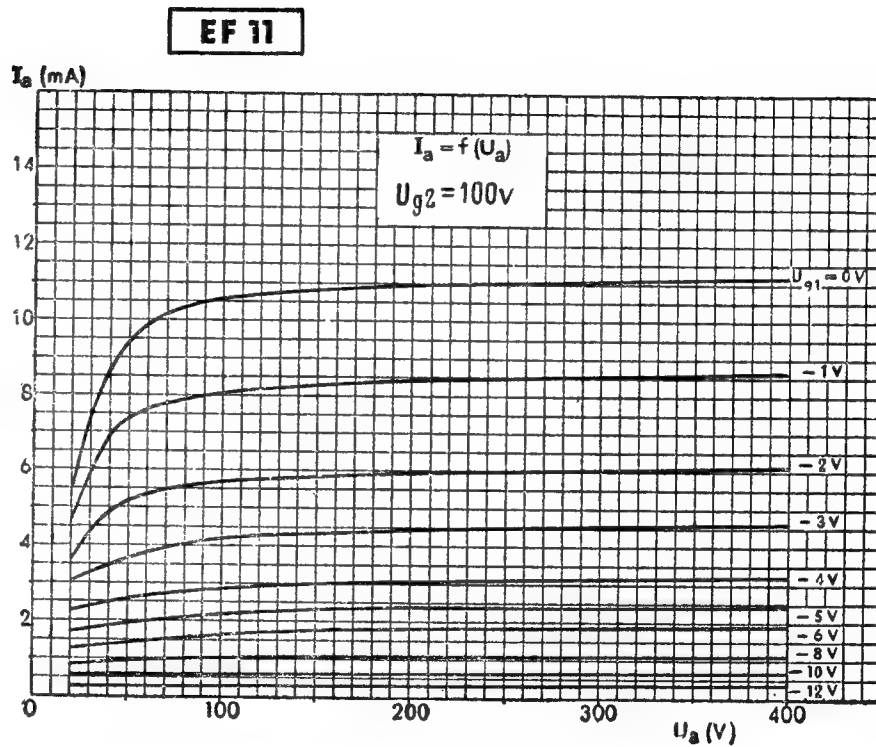


Рис. 47

EF 12

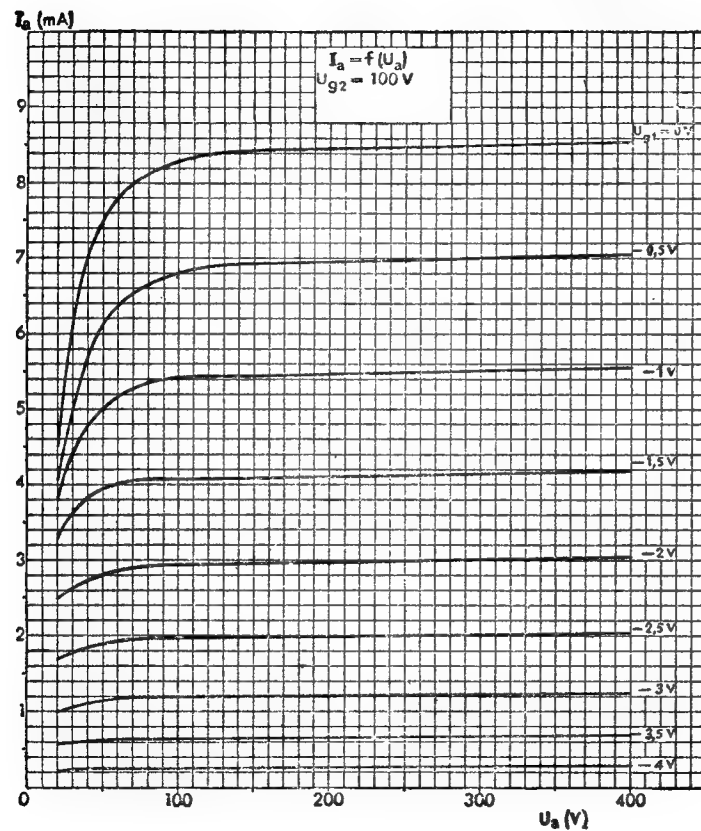


Рис. 48

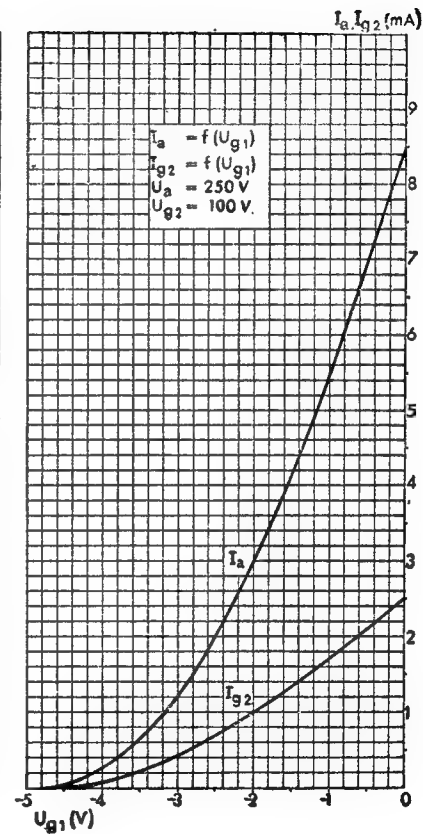


Рис. 49

EF 12

Триодное включение

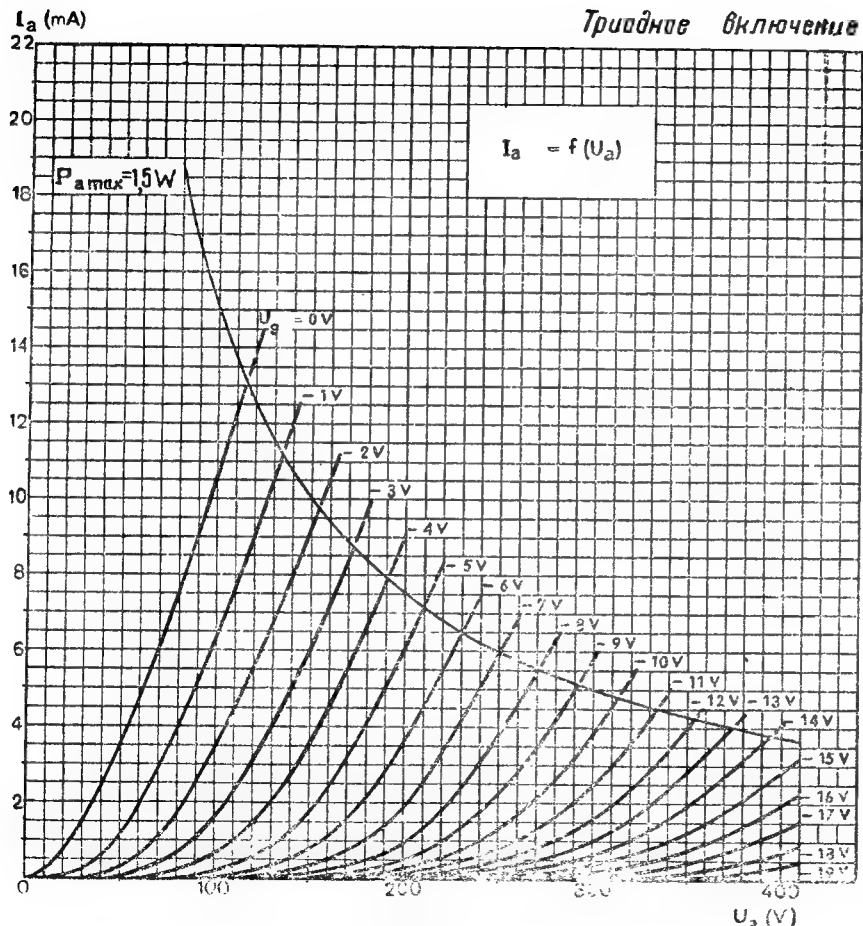


Рис. 50

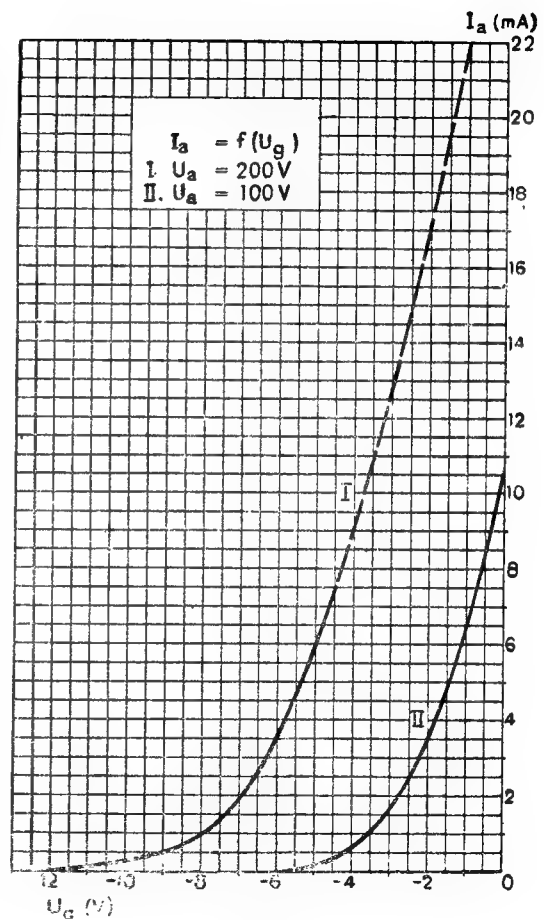


Рис. 51

EF 13

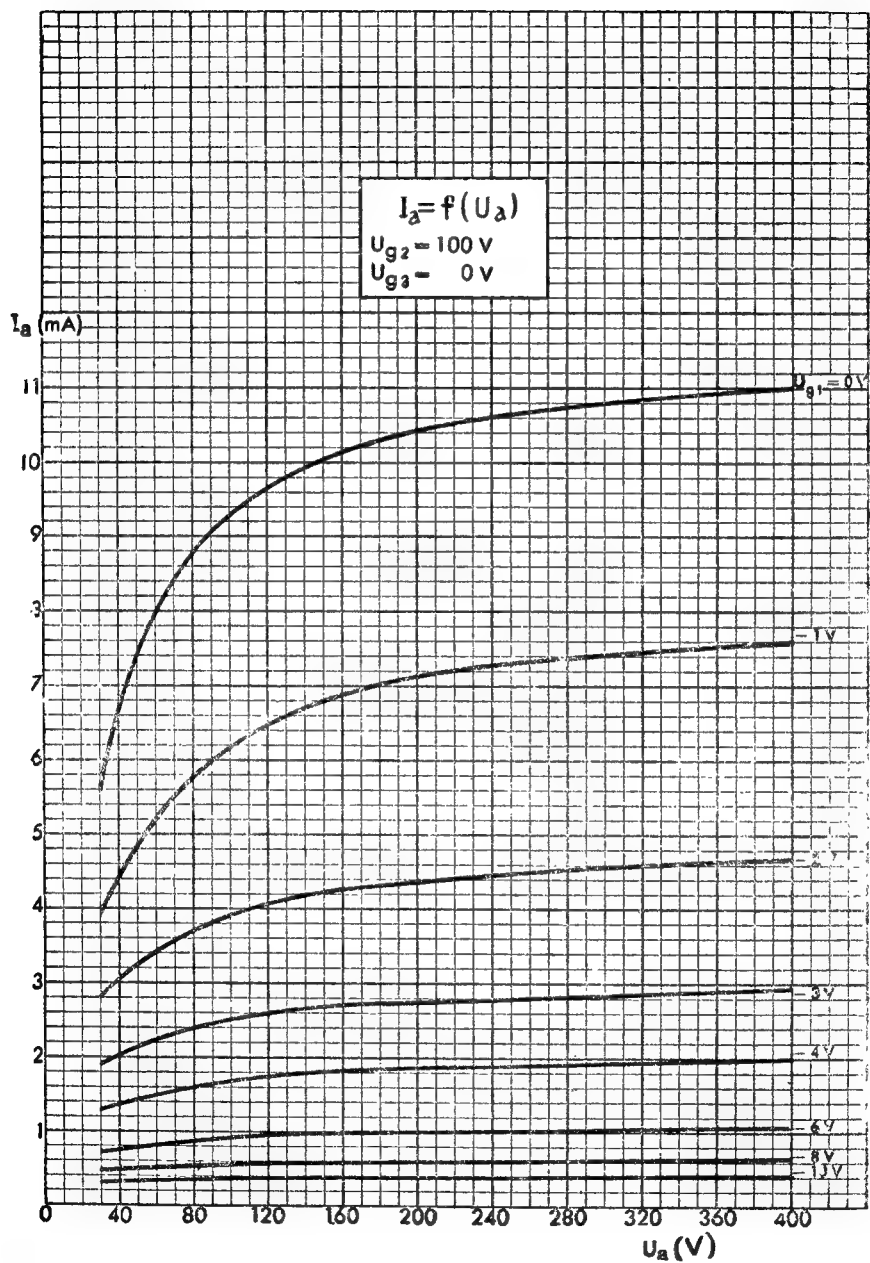


Рис. 52

EF 13

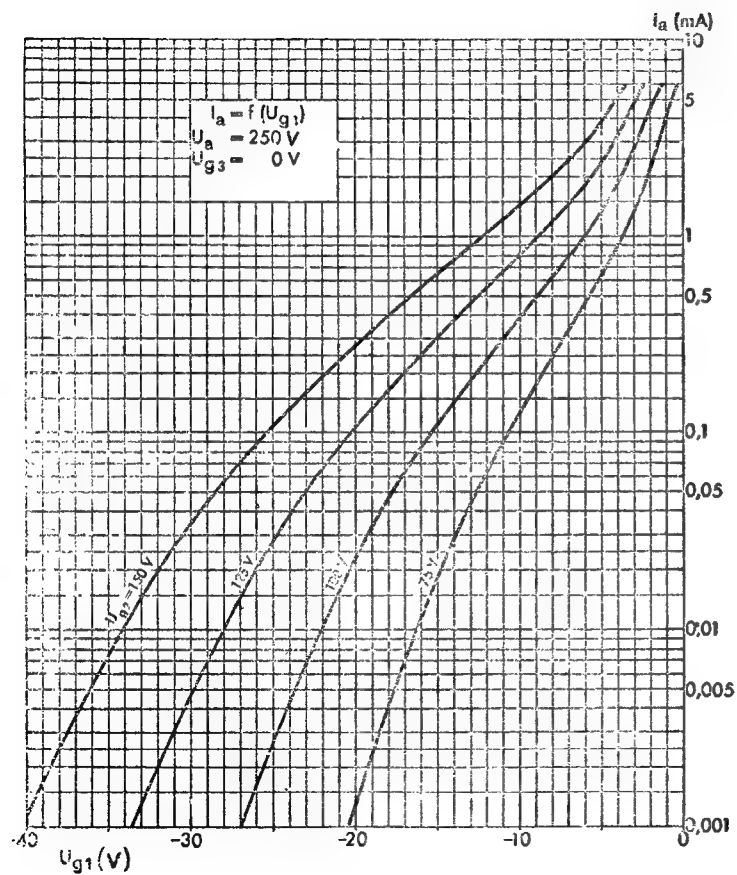


Рис. 53

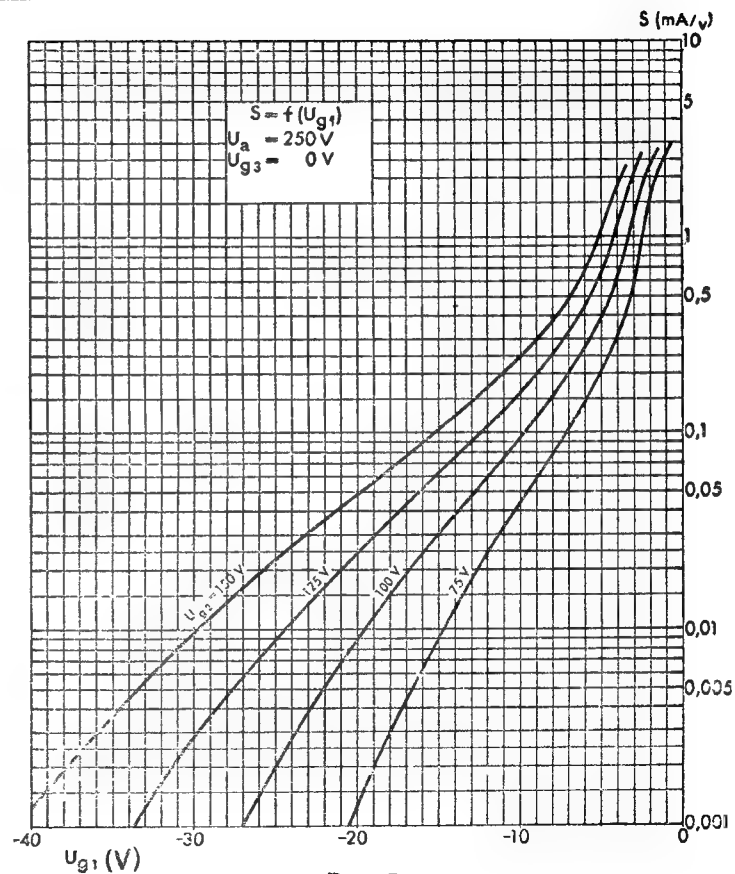


Рис. 54

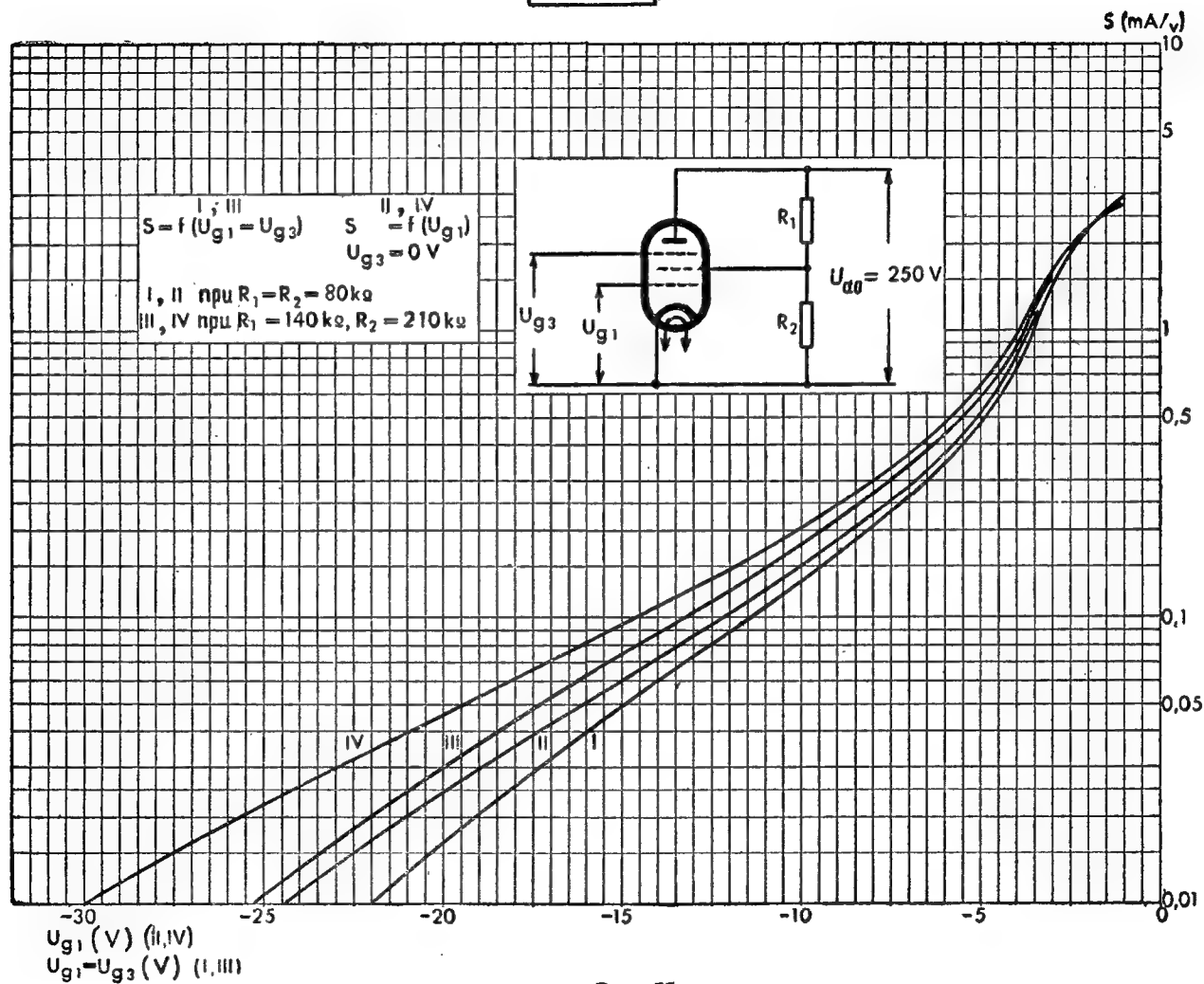


Рис. 55

EF 14

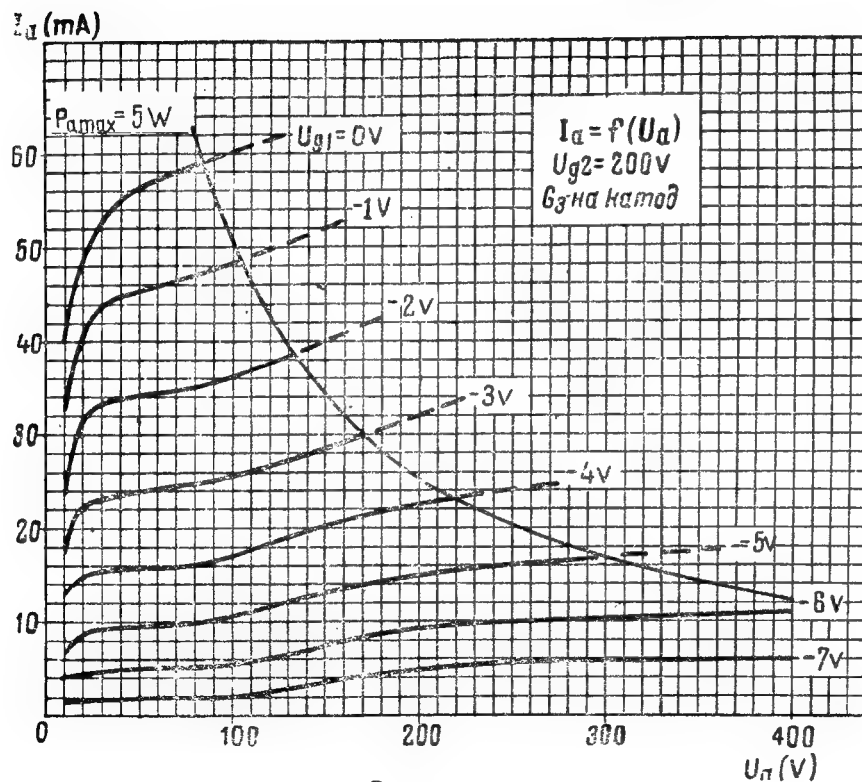


Рис. 56

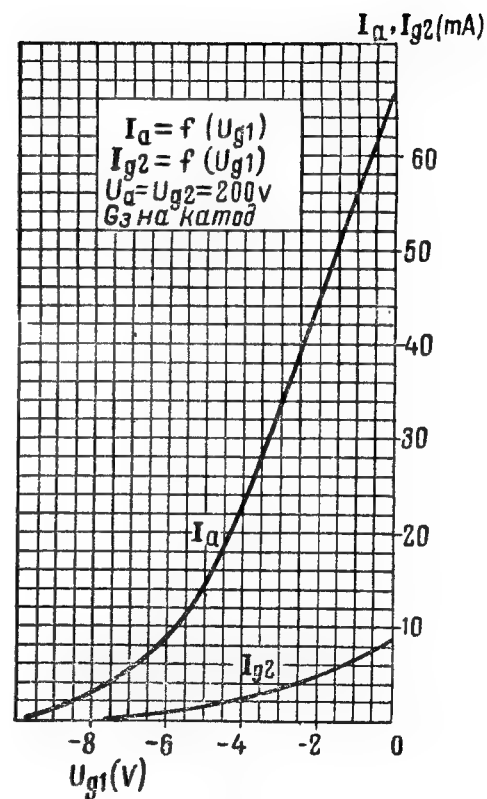


Рис. 57

EF 14

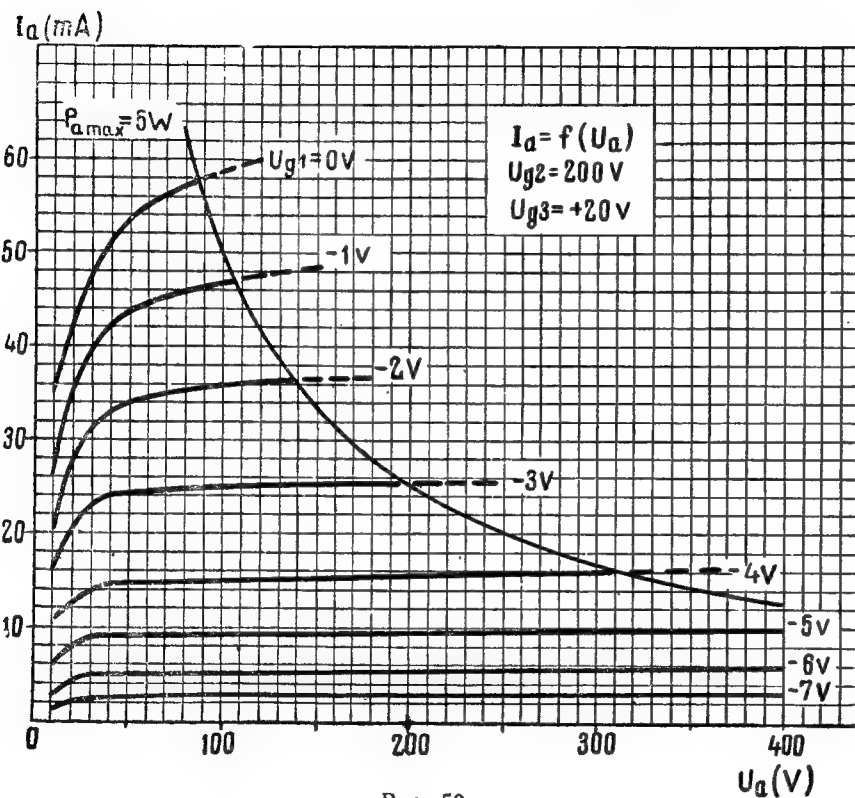


Рис. 58

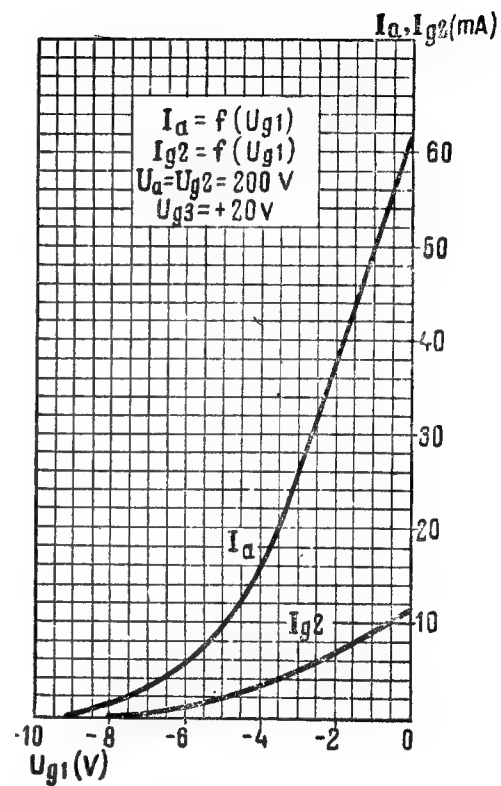


Рис. 59

EFM 11

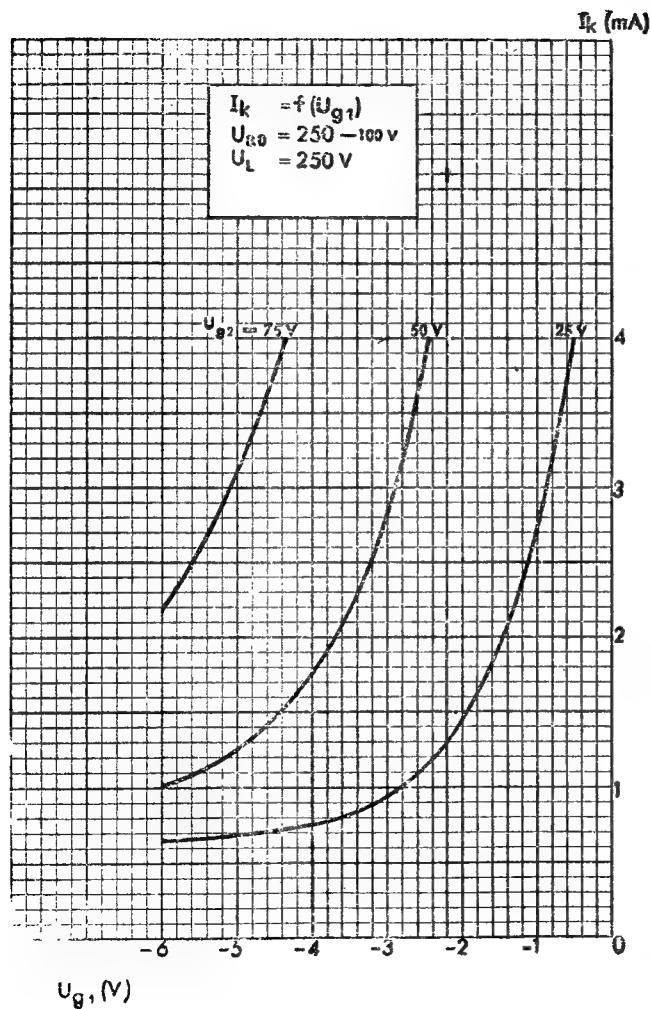


Рис. 60

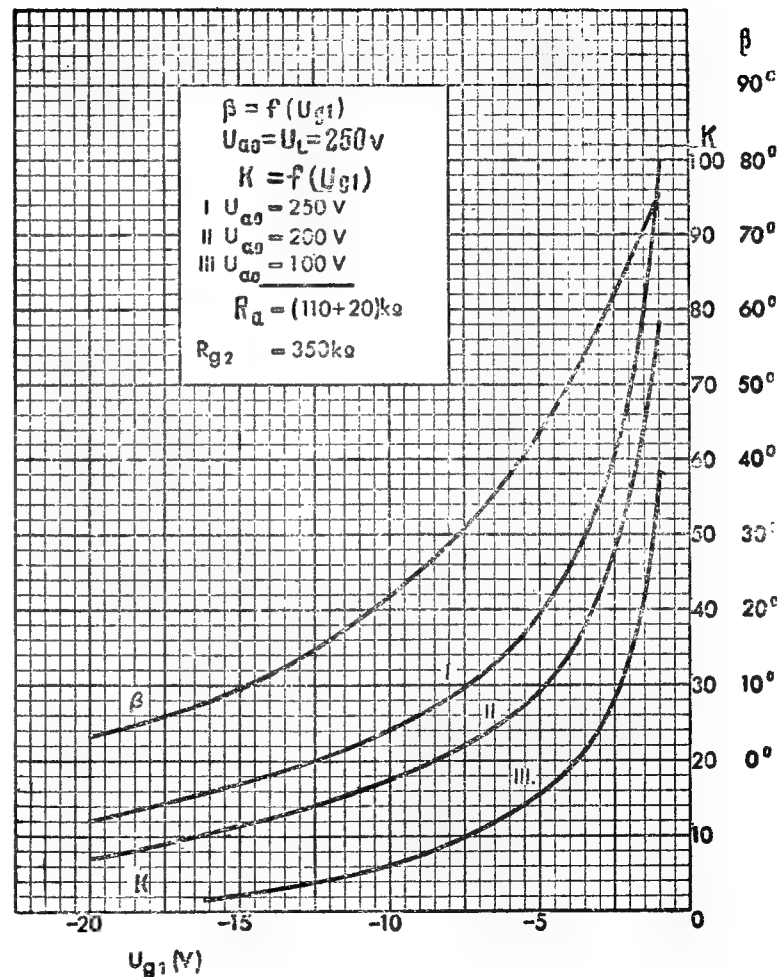


Рис. 61

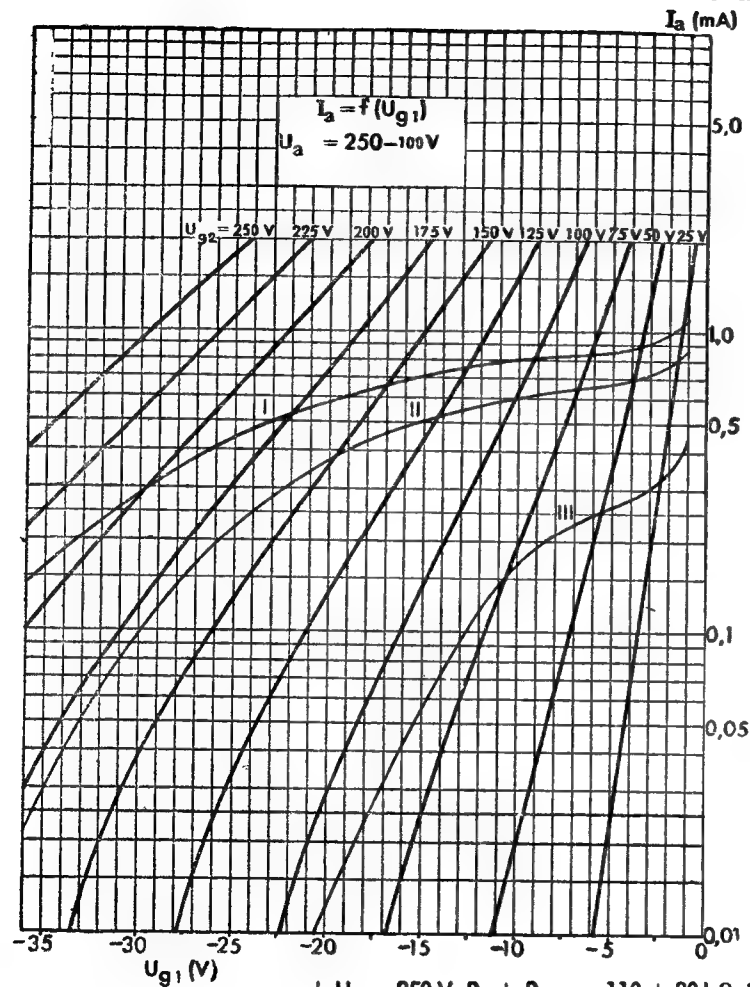


Рис. 62

- I. $U_{a0} = 250V, R_o + R_s = 110 + 20k\Omega, R_{g2} = 350k\Omega$
 II. $U_{a0} = 200V, R_o + R_s = 100 + 20k\Omega, R_{g2} = 350k\Omega$
 III. $U_{a0} = 100V, R_o + R_s = 100 + 20k\Omega, R_{g2} = 350k\Omega$

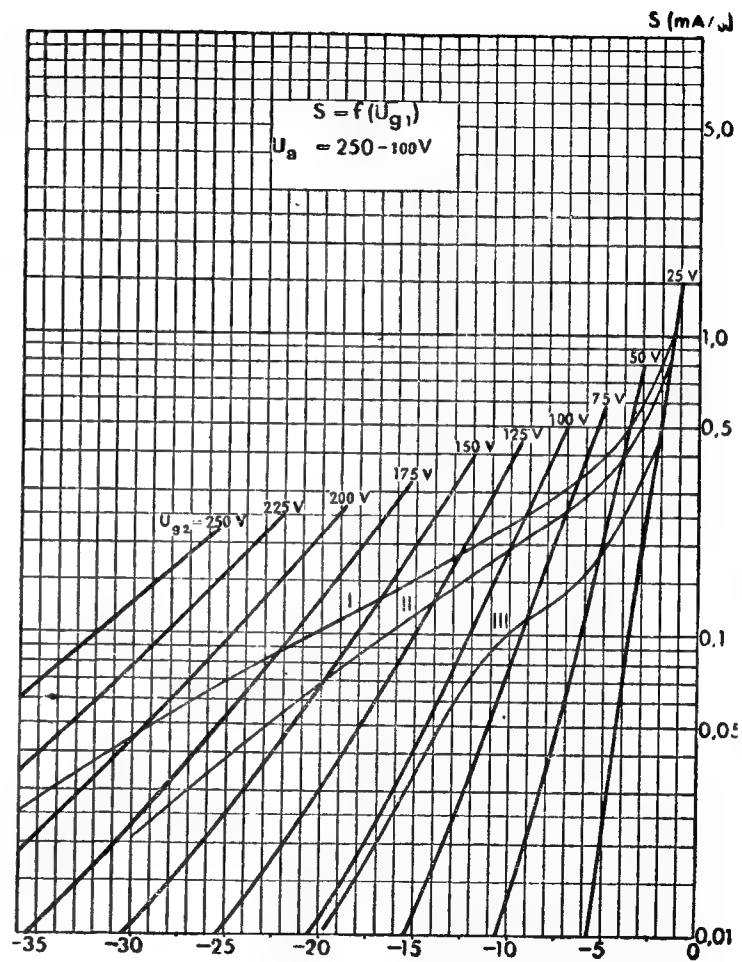


Рис. 63

EL 11

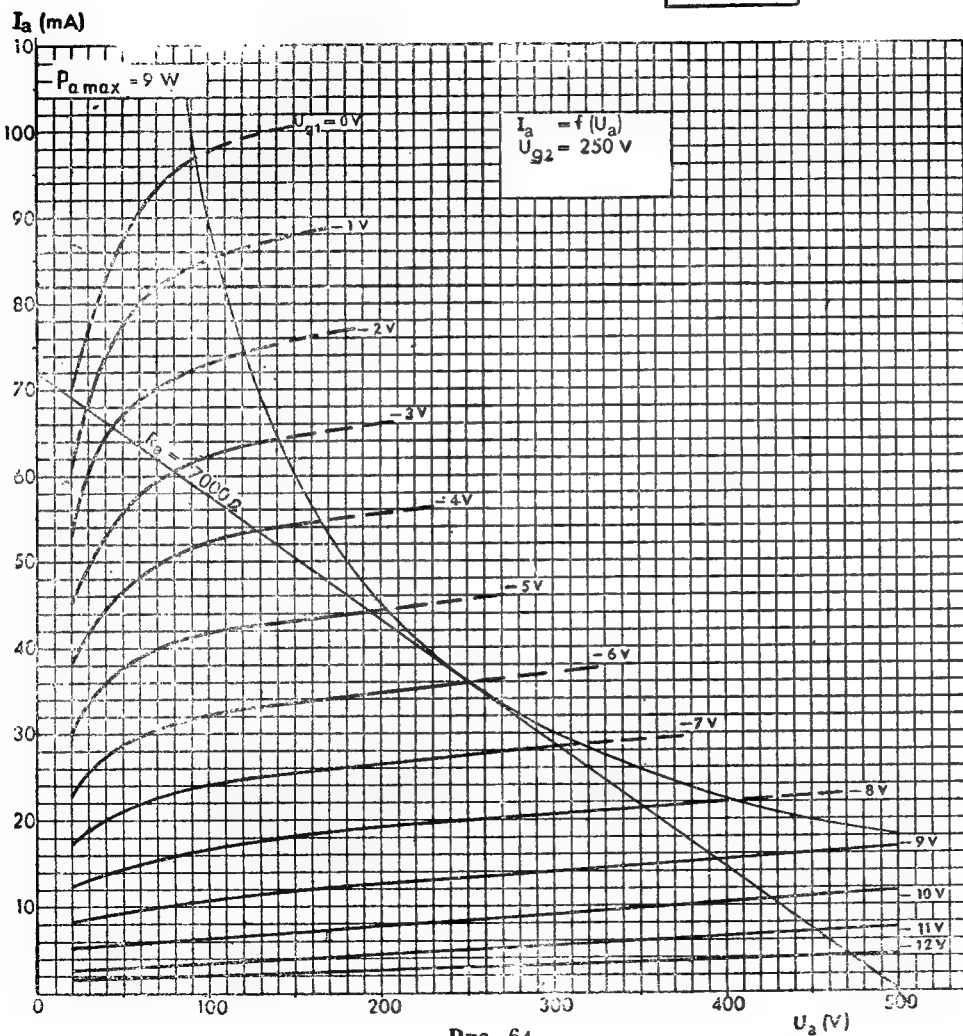


Рис. 64

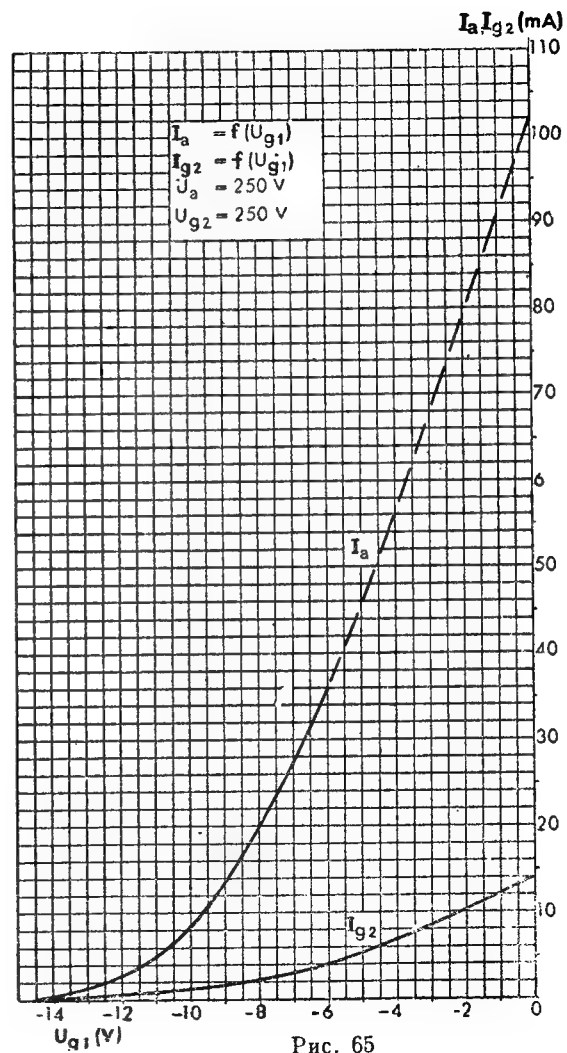


Рис. 65

EL 11

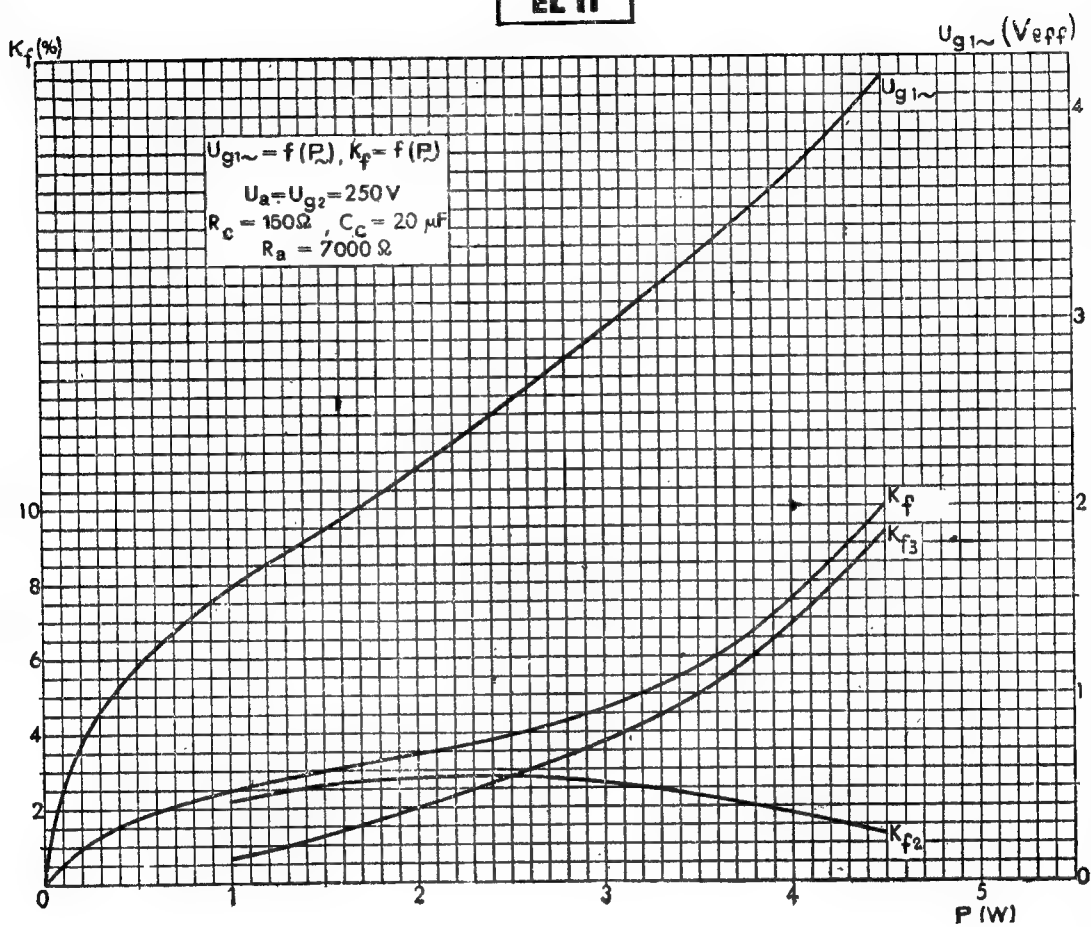


Рис. 66

EL 12

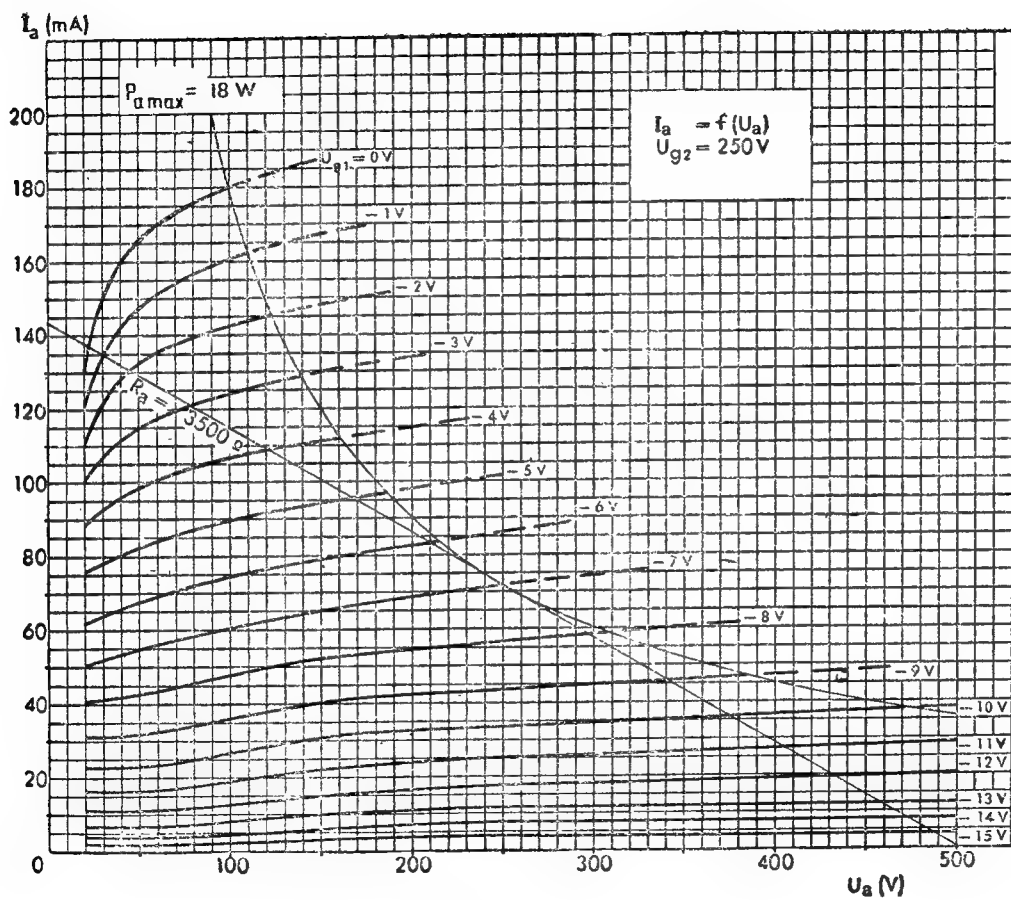


Рис. 67

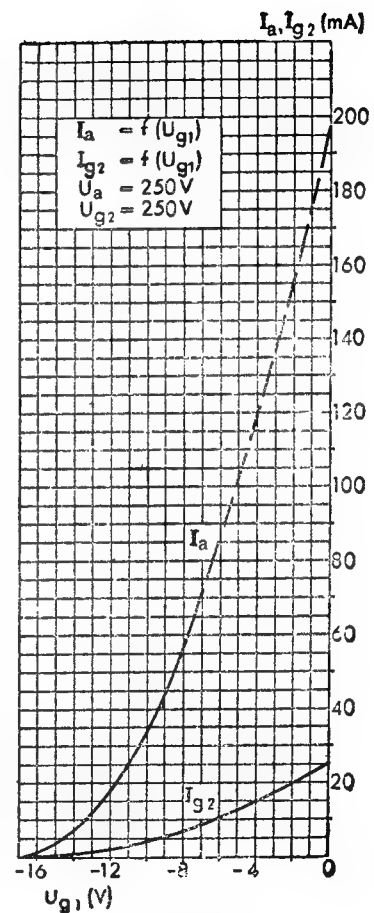


Рис. 68

EL 12

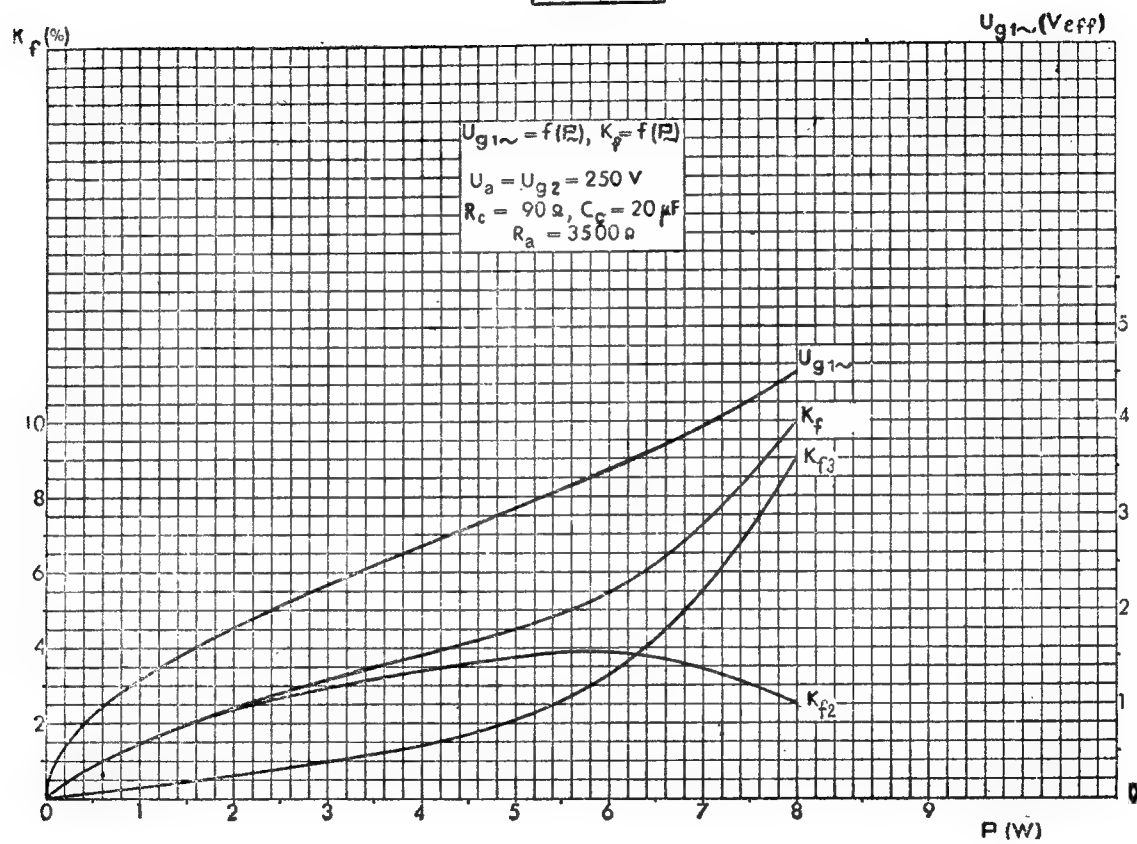


Рис. 69

EM 11

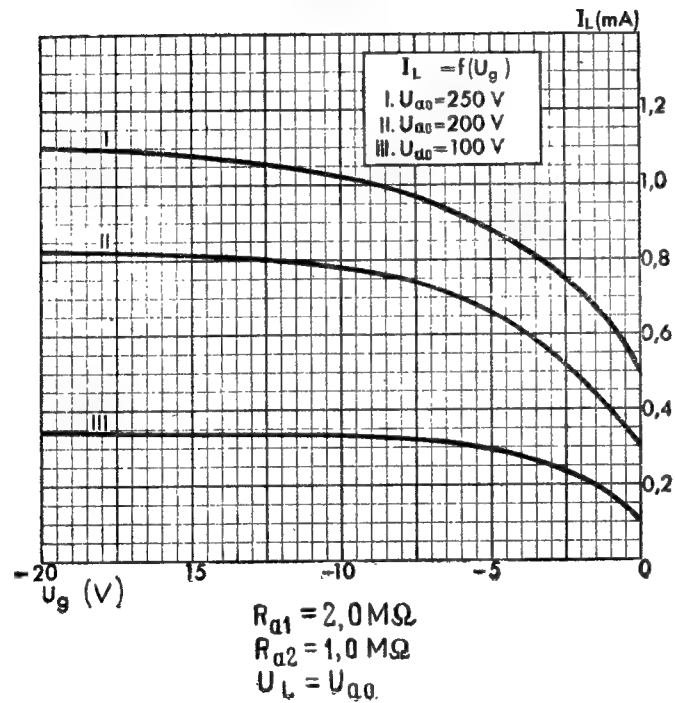


Рис. 70

EM 11

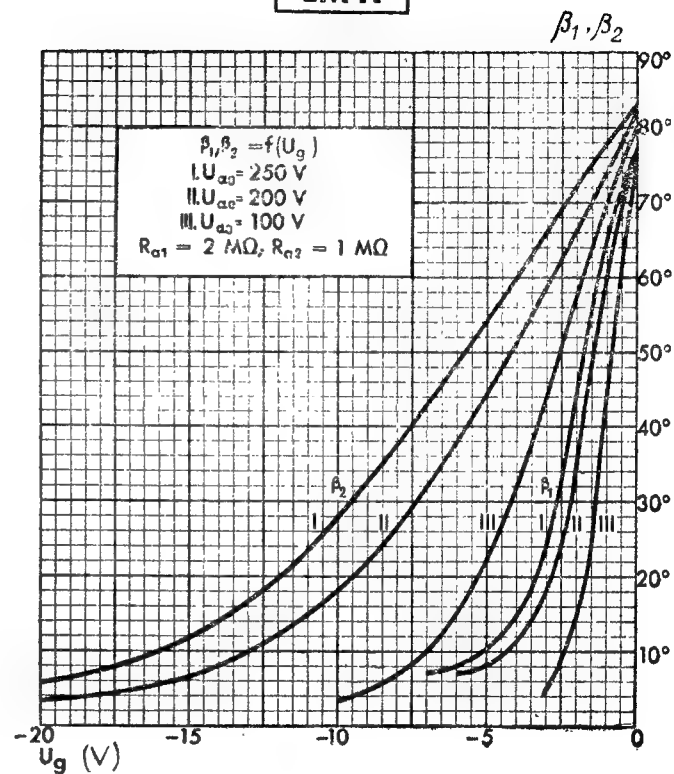


Рис. 71

УБФ11

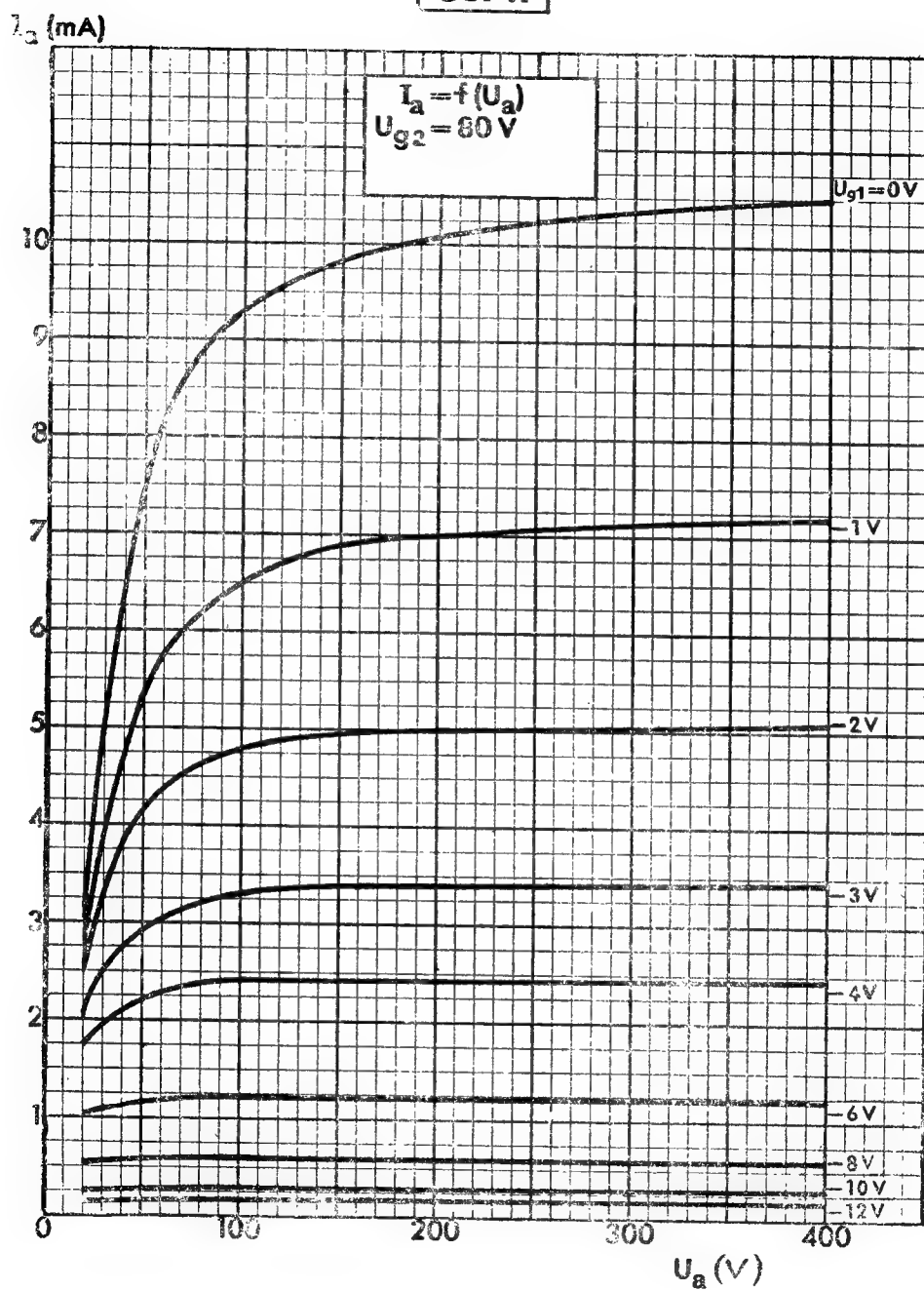


Рис. 72

UBF 11

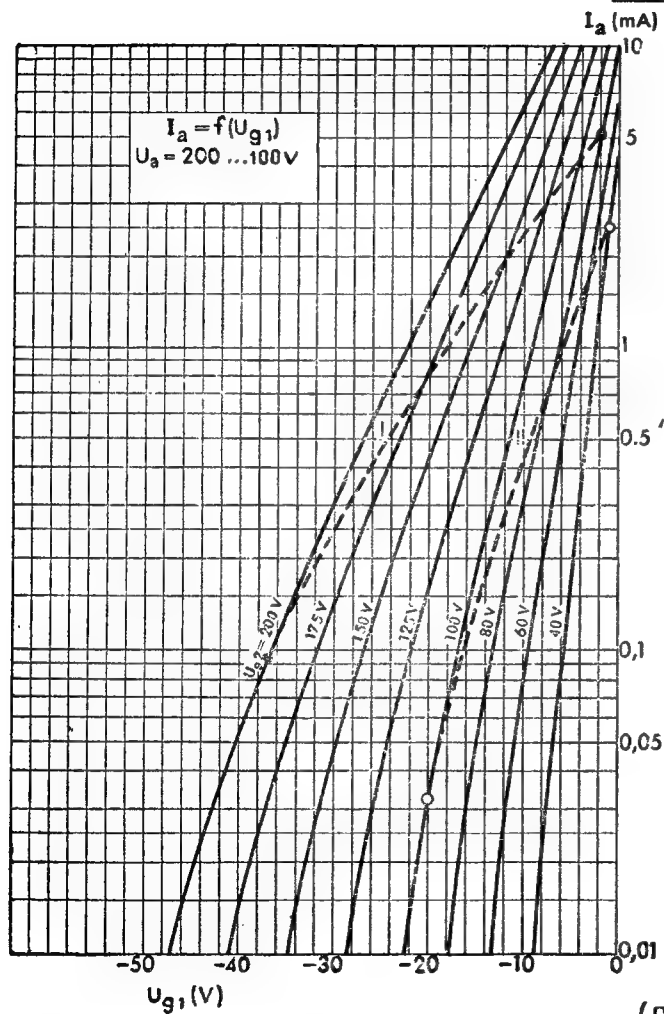


Рис. 73

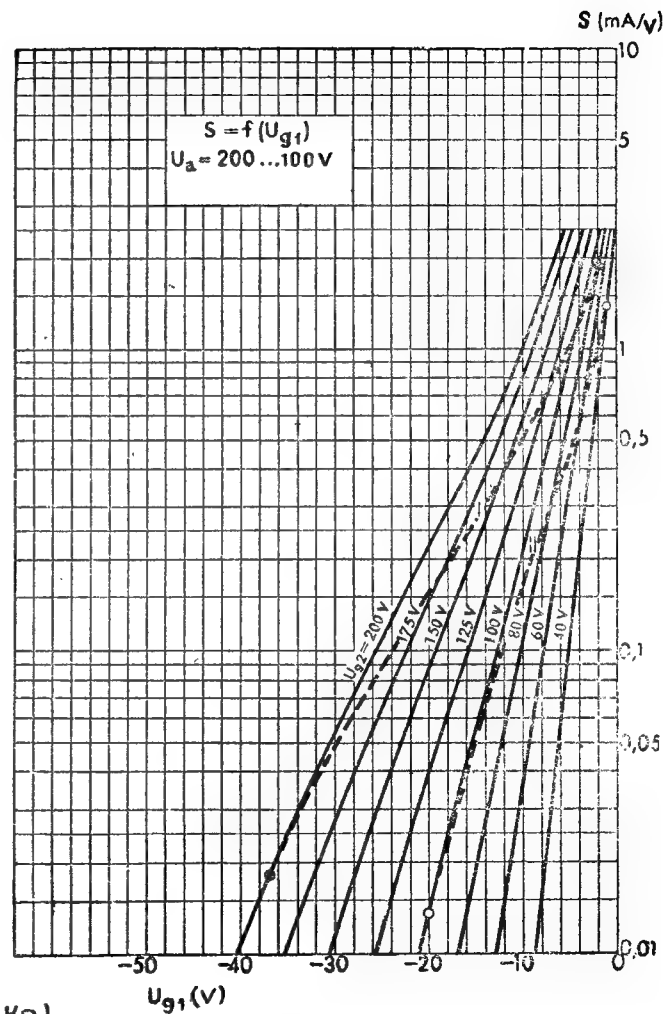


Рис. 74

I. $U_a = 200 \text{ V}$ II. $U_a = 100 \text{ V}$

UCH II

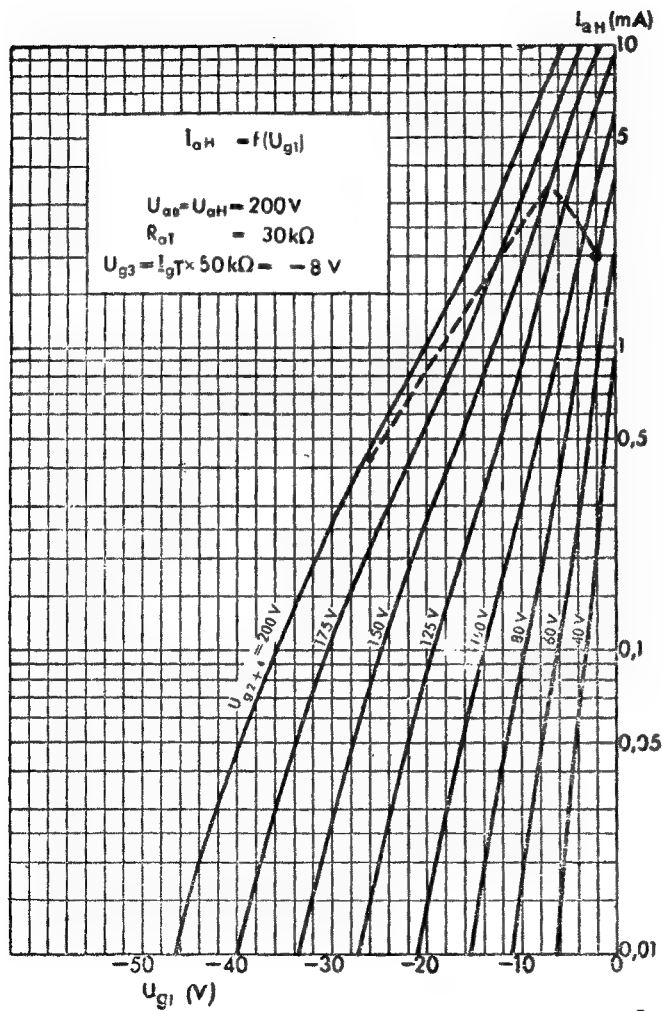
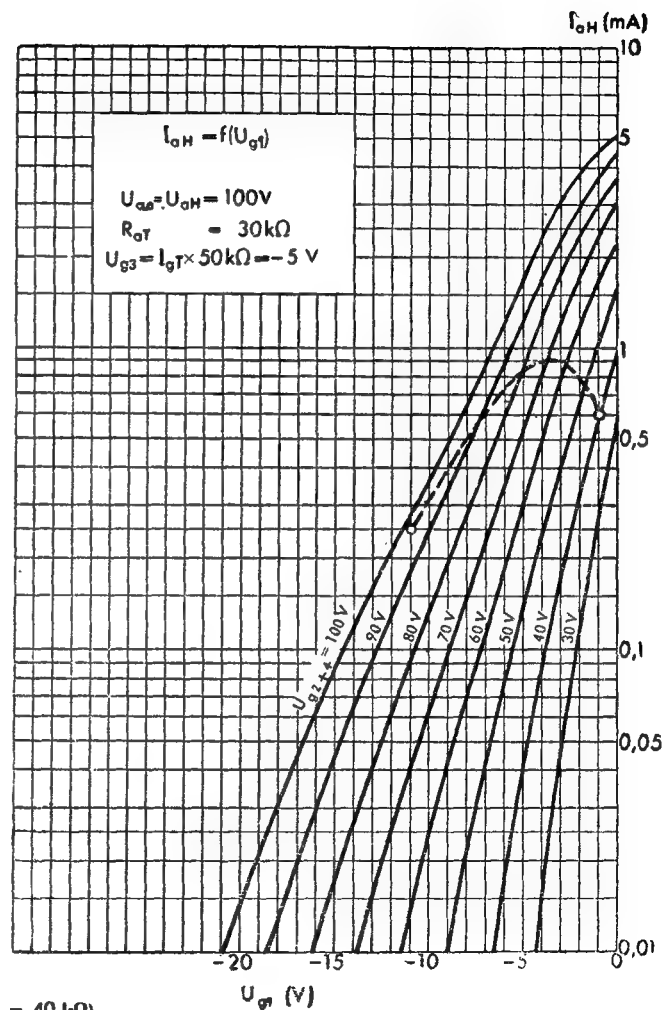


Рис. 75



($R_{g2+4} = 40k\Omega$)

Рис. 76

UCH 11

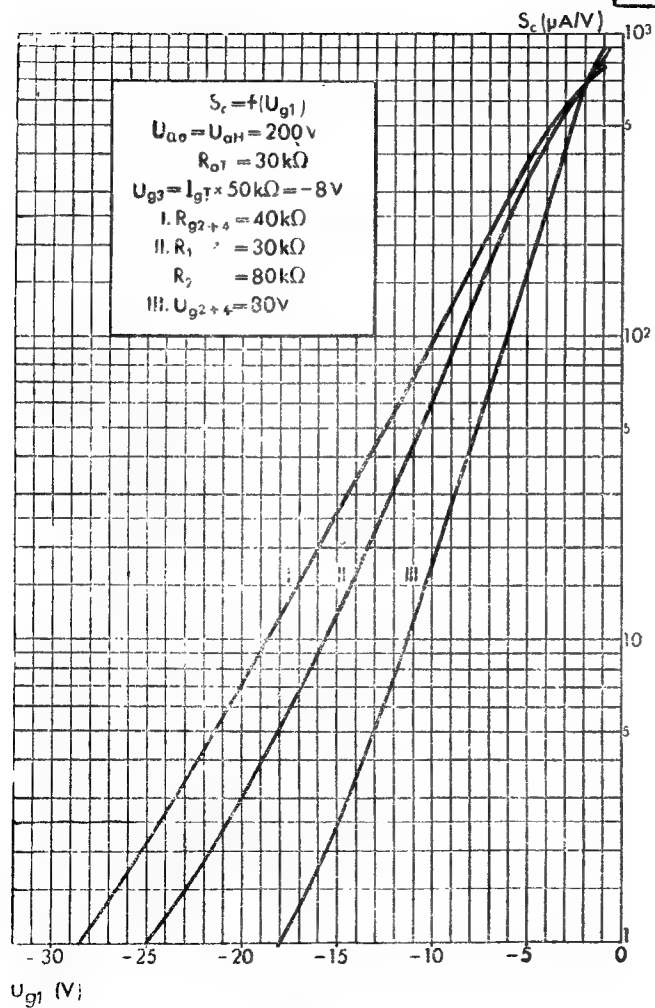


Рис. 77

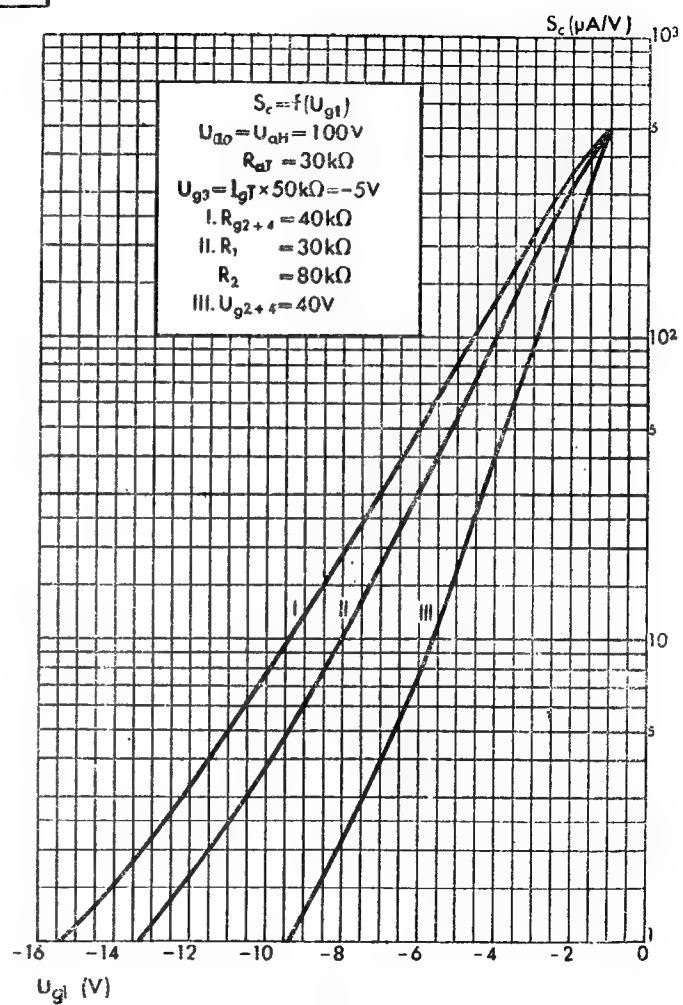


Рис. 78

UCH 11

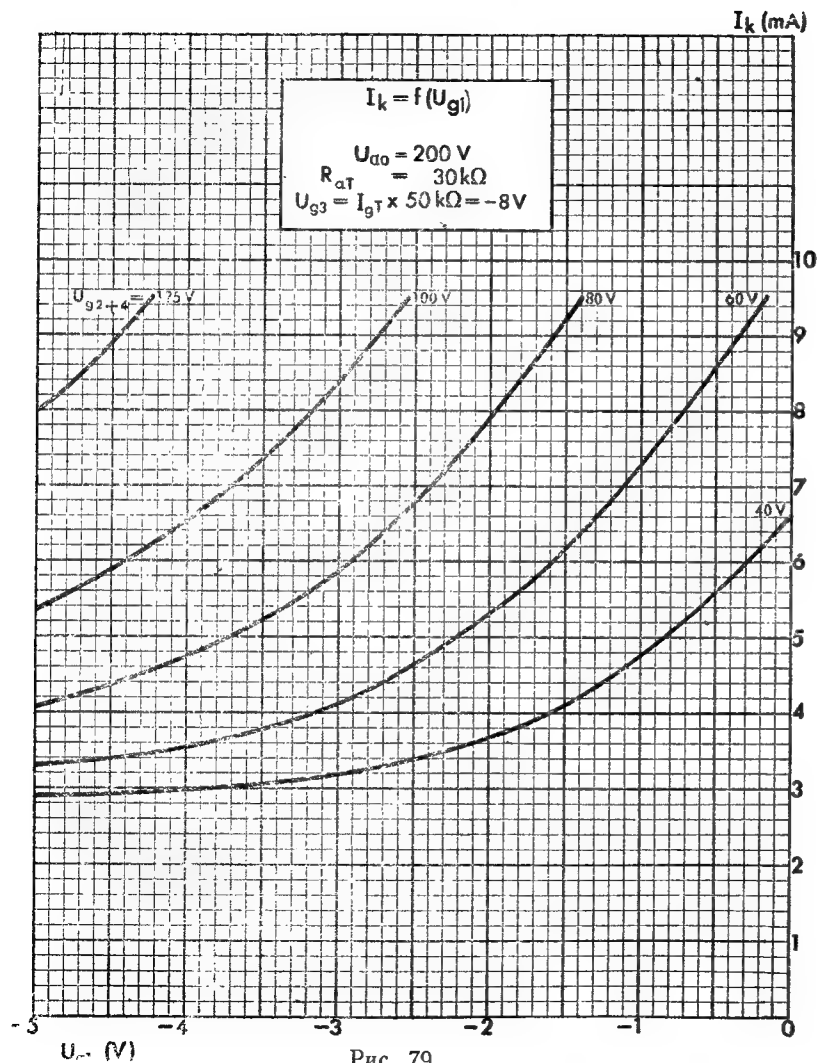


Рис. 79

UCH 11

Триодная часть

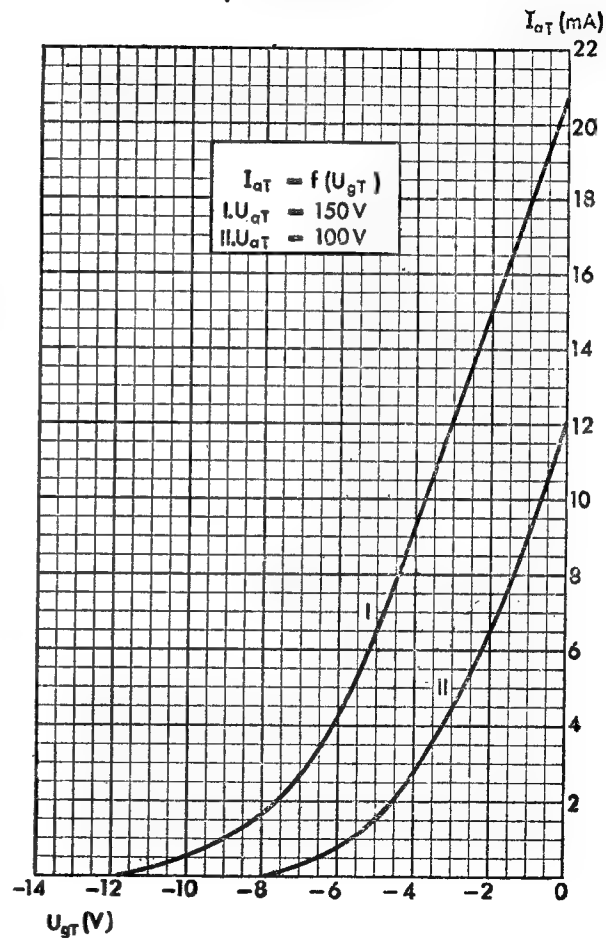


Рис. 80

UCL 11

Тетродная часть

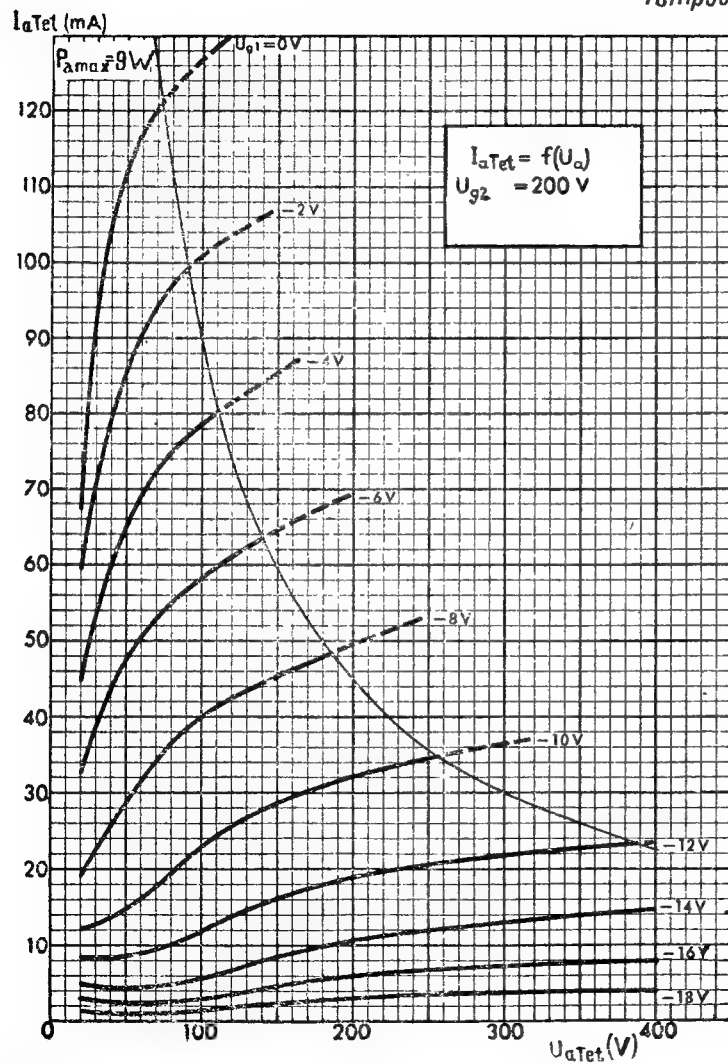


Рис. 81

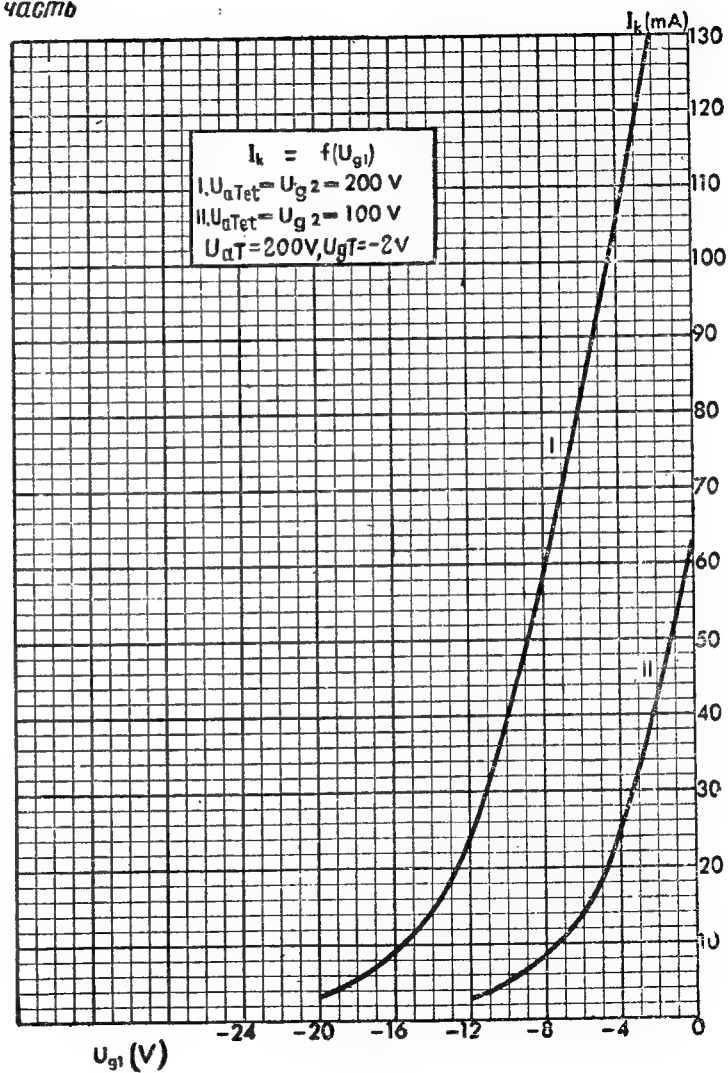


Рис. 82

UCL 11

Триодная часть

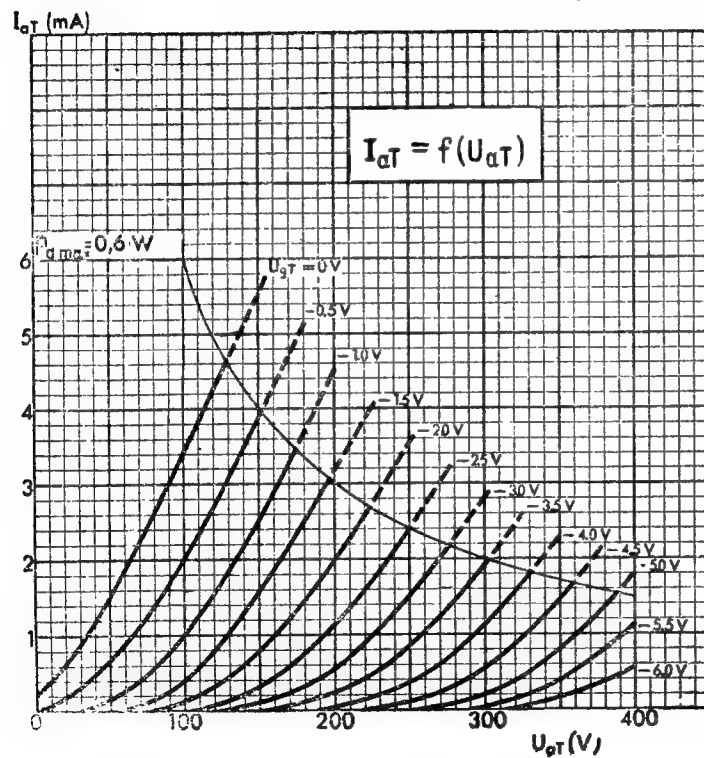


Рис. 83

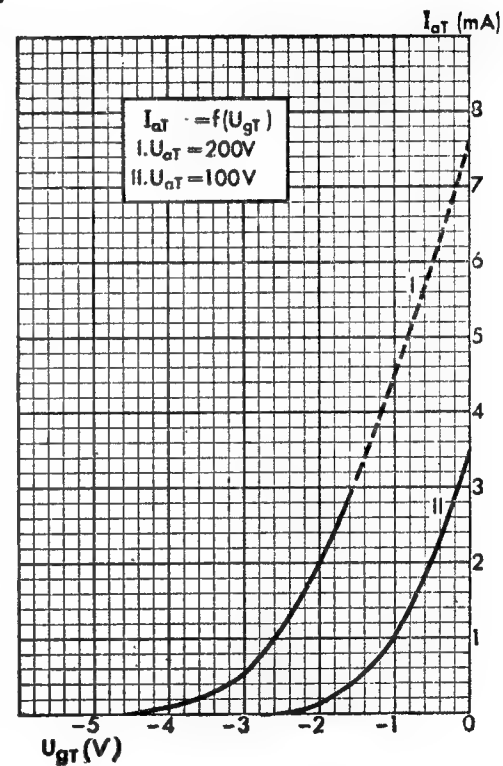


Рис. 84

UCL11

Тетровидная часть

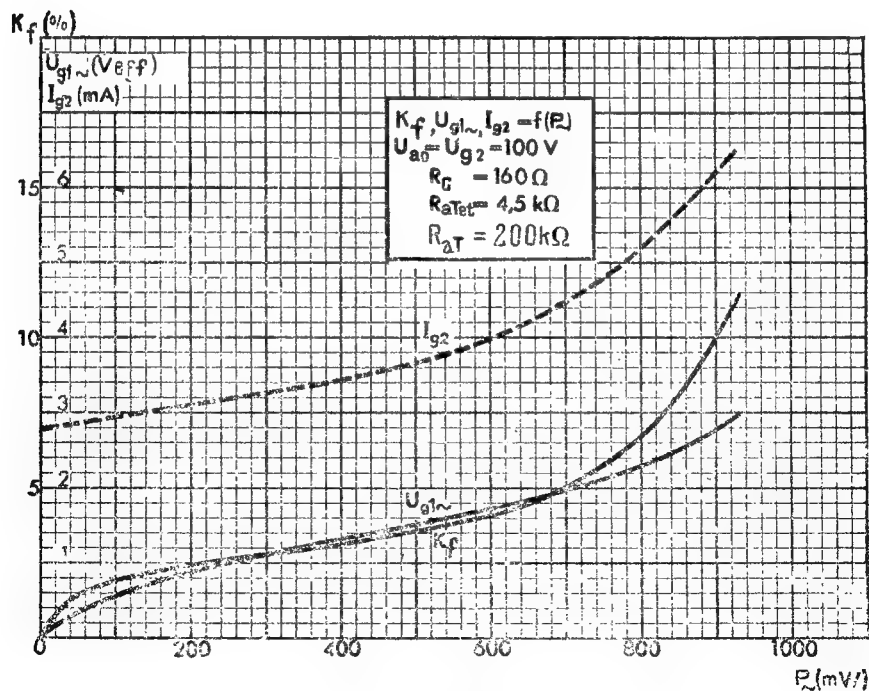
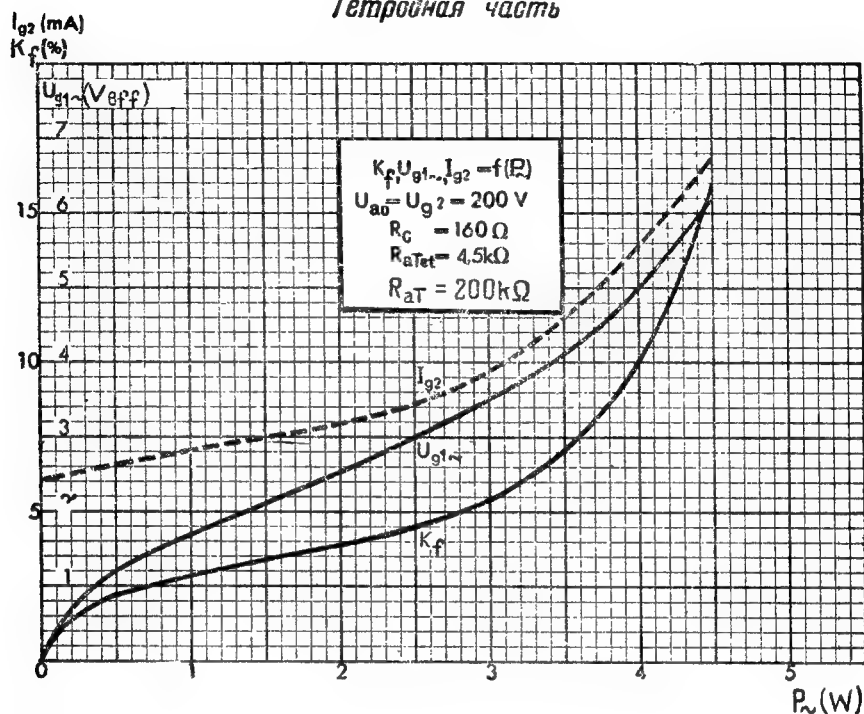


Рис. 85 и 86

UF 11

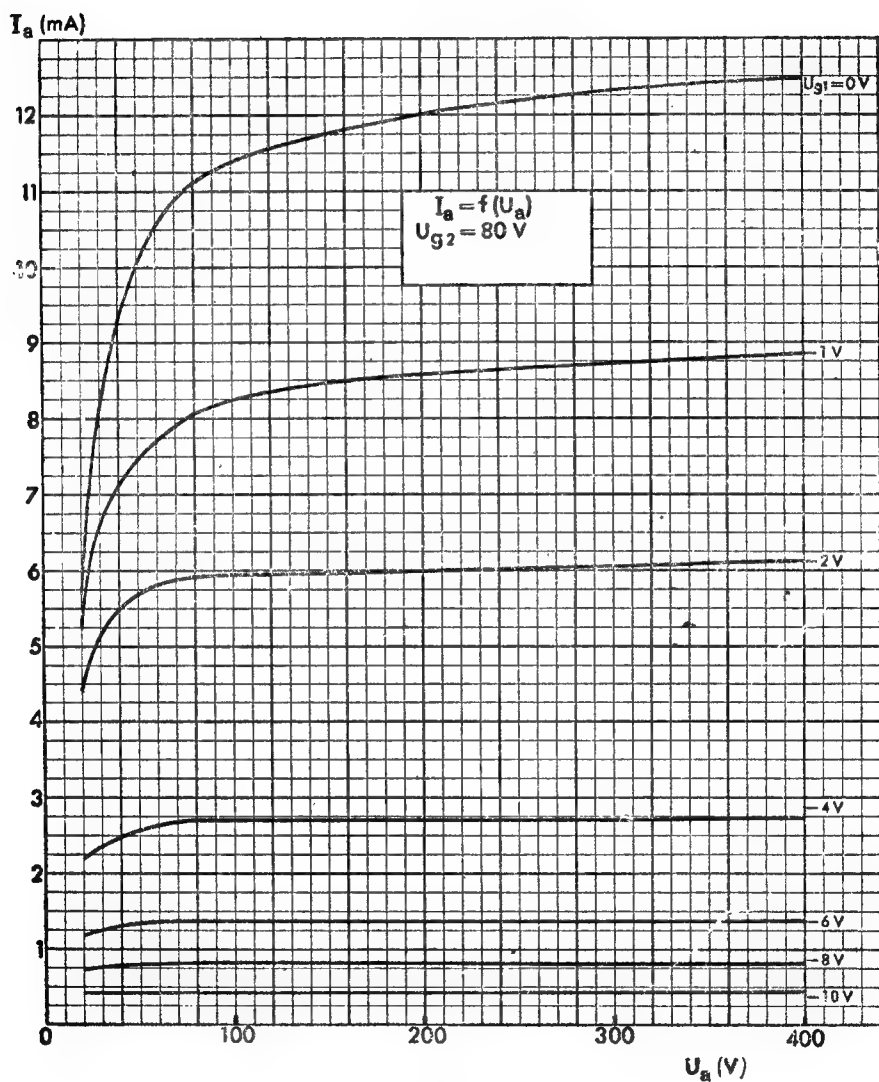


Рис. 87

UF 11

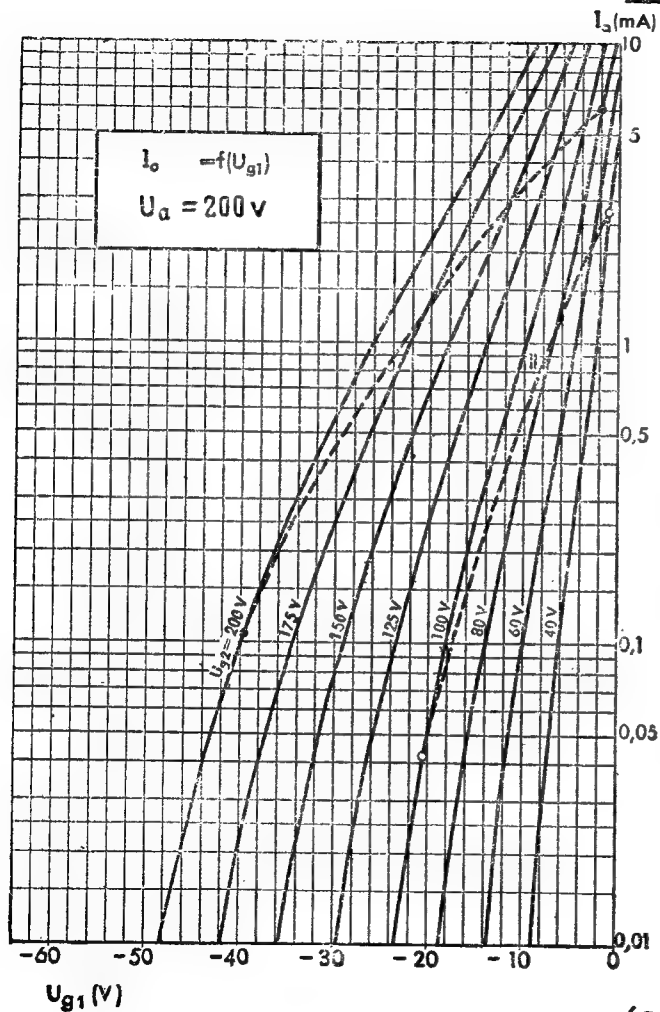


Рис. 88

- - - - - ($R_{g2} = 60 \text{ k}\Omega$)
 I. $U_a = 200 \text{ V}$ II. $U_a = 100 \text{ V}$

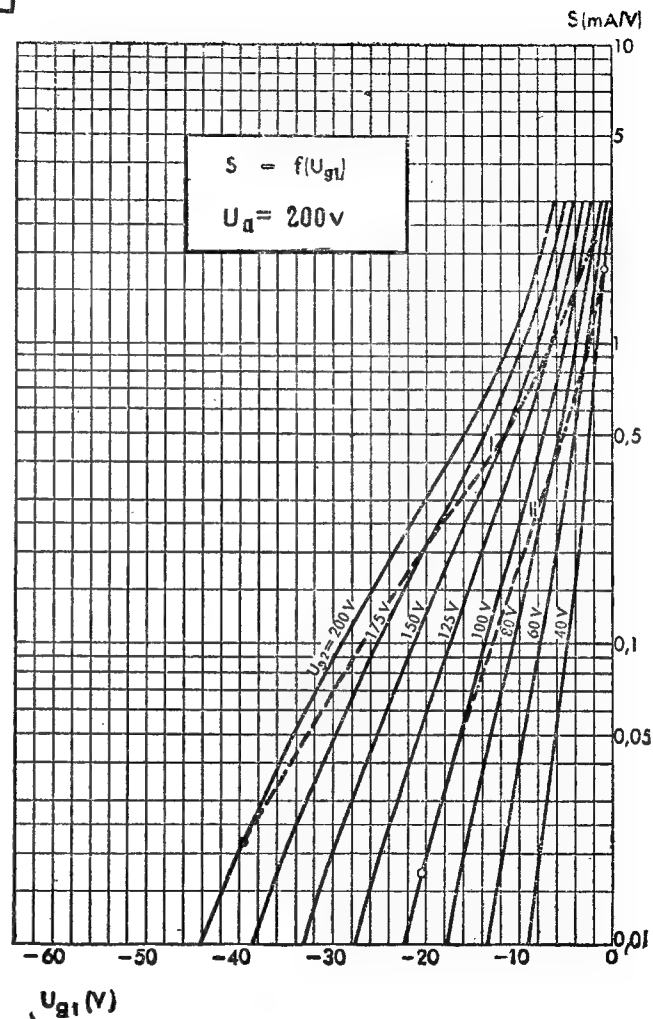


Рис. 89

UFM 11

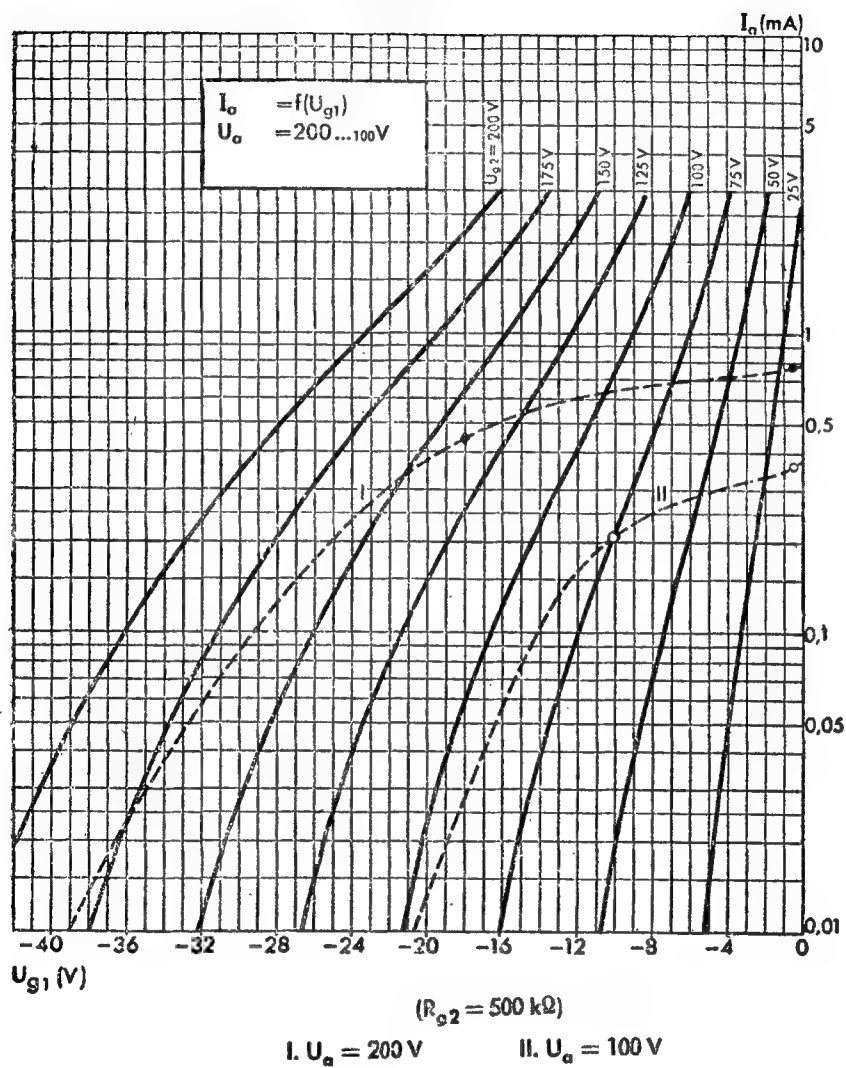


Рис. 90

$$R_a = (160 + 20) \text{ k}\Omega$$

$$R_{g2} = 500 \text{ k}\Omega$$

UFM II

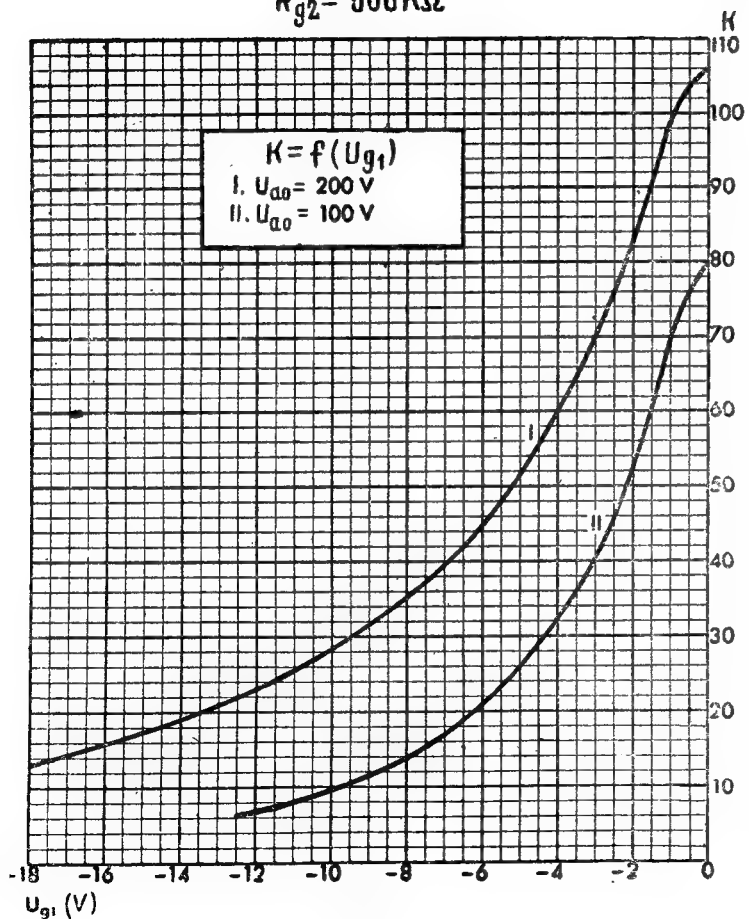


Рис. 91

$$R_a = (160 + 20) \text{ k}\Omega$$

$$R_{g2} = 500 \text{ k}\Omega$$

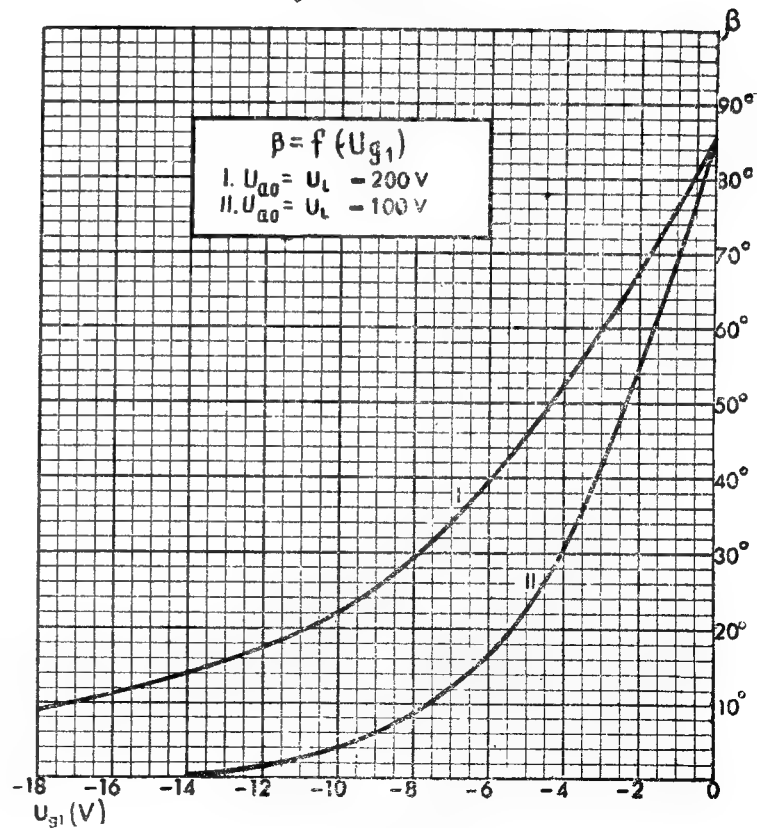


Рис. 92

UFM11

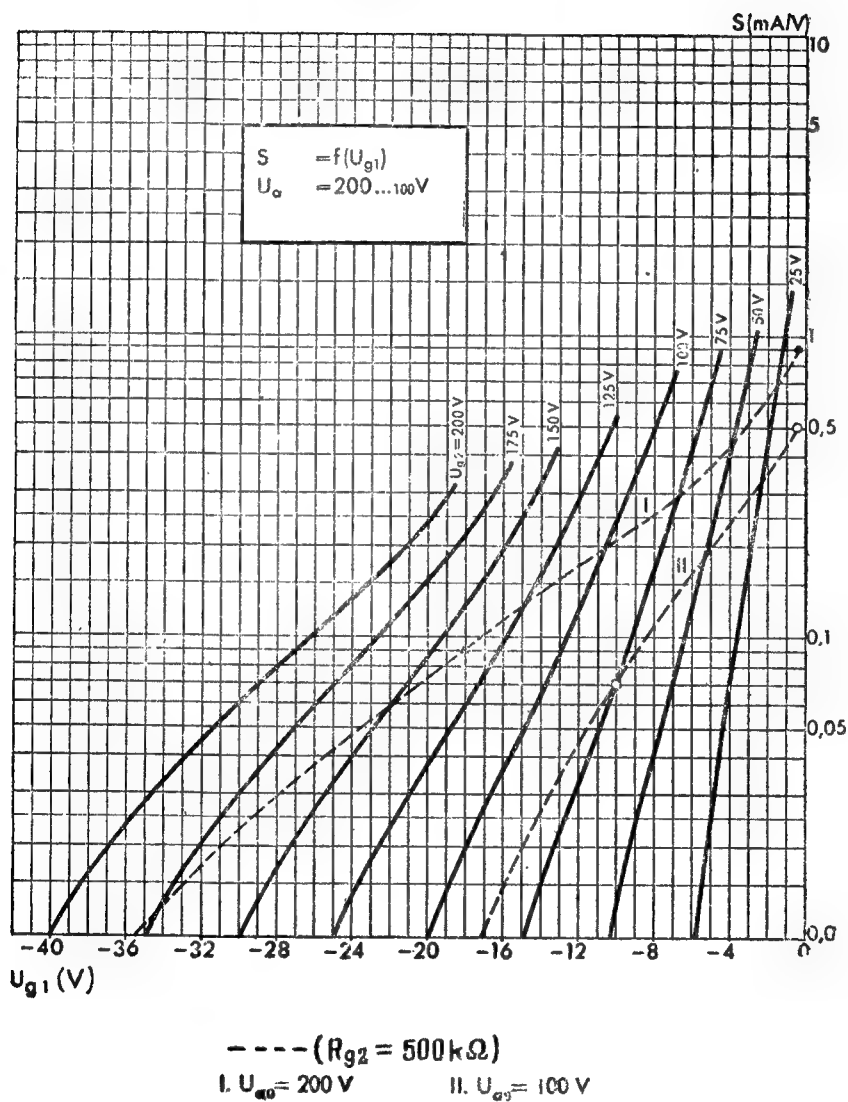


Рис. 93

UL12

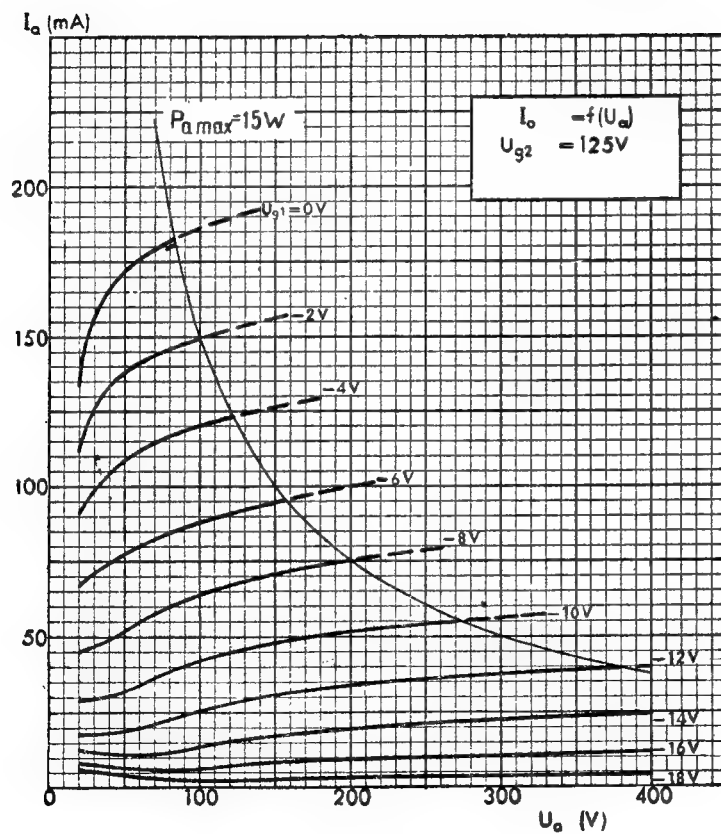


Рис. 94

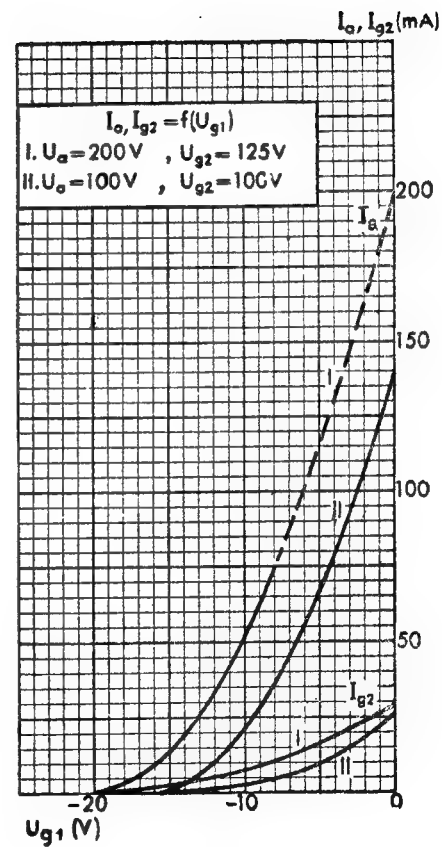
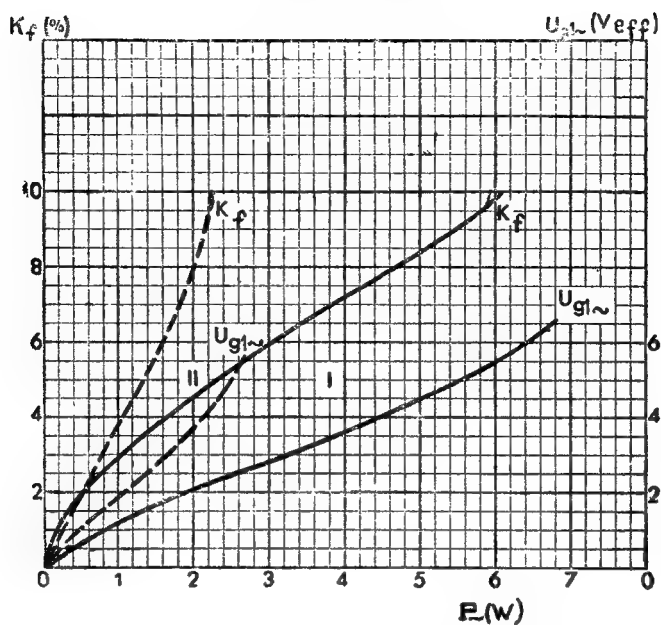


Рис. 95

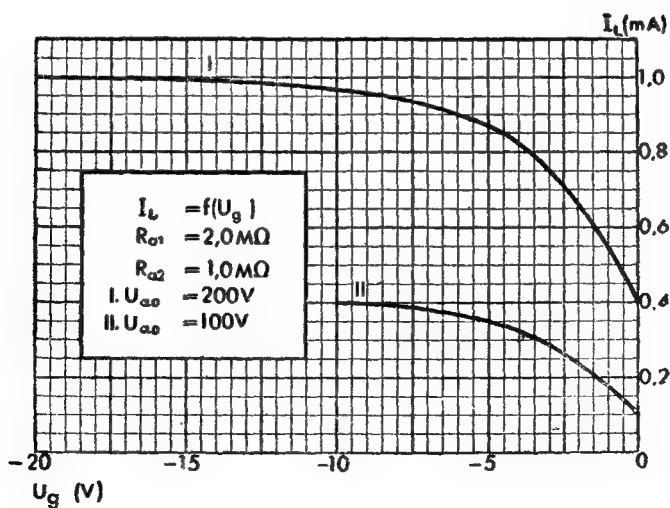
UL12



$$U_{g1\sim} = f(P_{\sim}) K_f + \sqrt{P_{\sim}}$$

I. $U_a = 200$ V $U_{g2} = 125$ V $I_a = 75$ mA
 II. $U_a = 100$ V $U_{g2} = 100$ V $I_a = 50$ mA
 $R_a = 2000 \Omega$

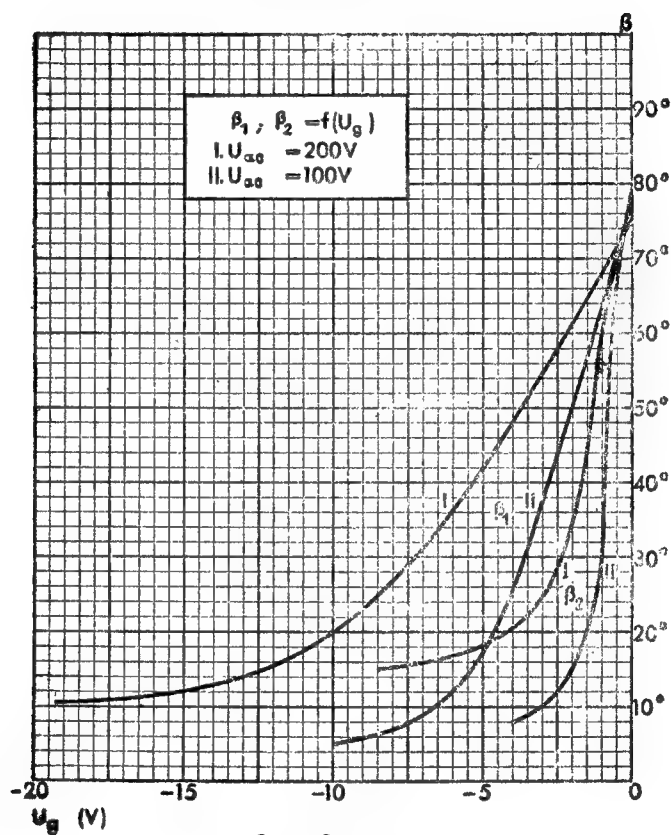
UM 11



$$U_L = U_{a0}$$

Рис. 96. Рис. 97

UM 11



$R_{a1} = 2,0 \text{ M}\Omega$

$R_{a2} = 1,0 \text{ M}\Omega$

Рис. 98

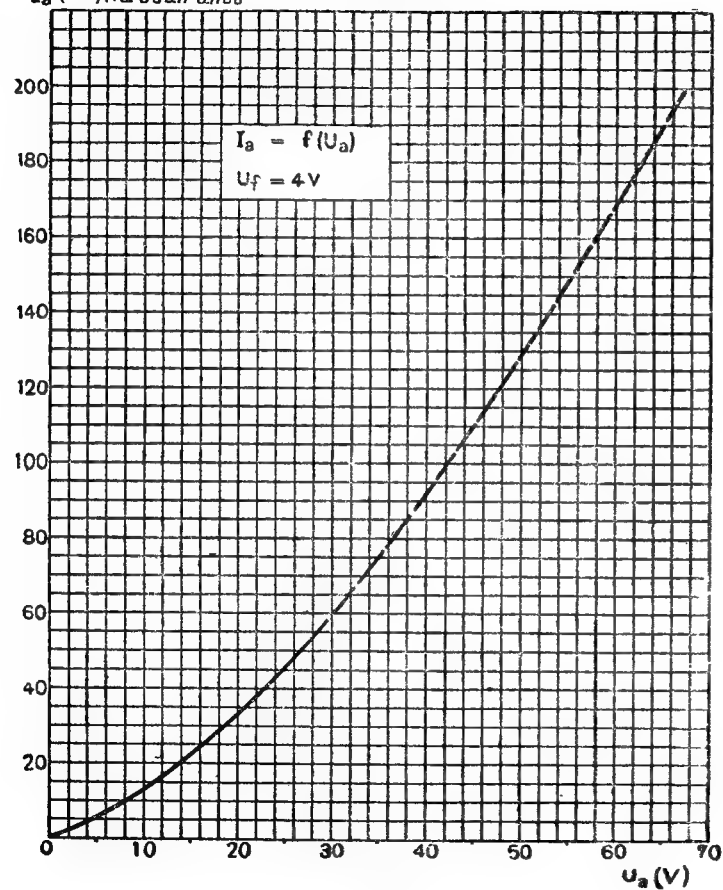
AZ 11 I_a (mA) На один анод

Рис. 99

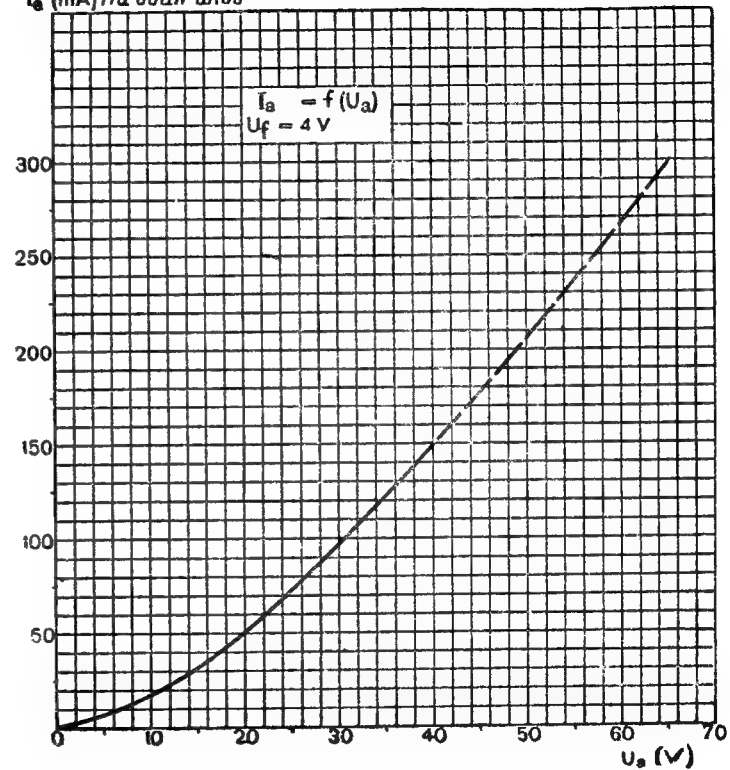
AZ 12 I_a (mA) На один анод

Рис. 100

EZ 11

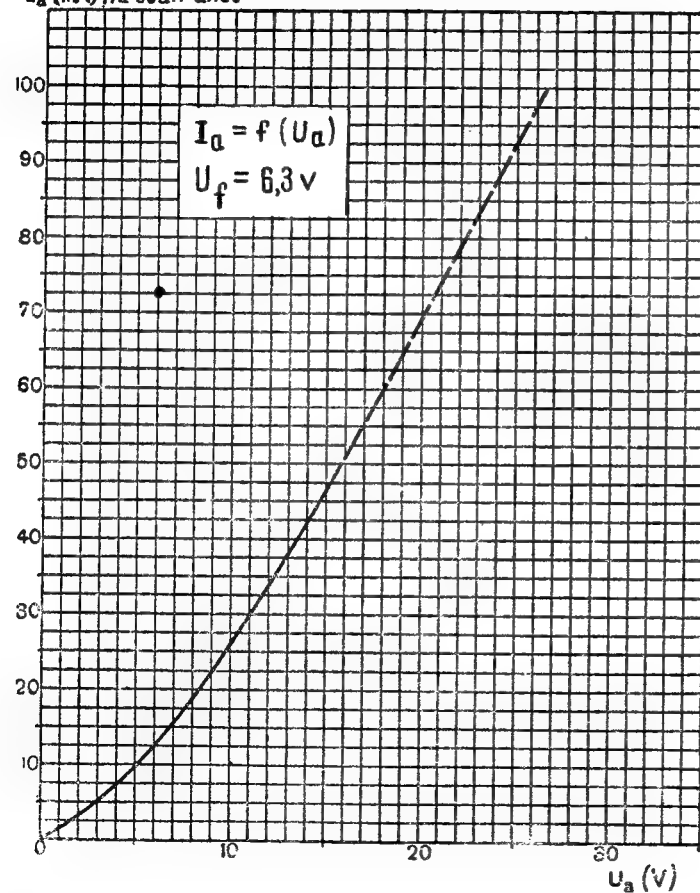
 I_a (mA) На одином анод

Рис. 101

EZ 12

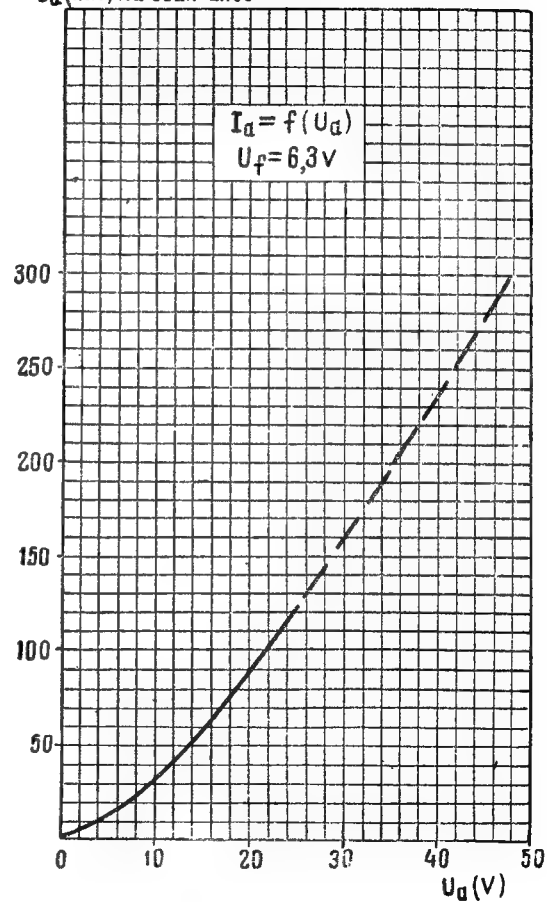
 I_a (mA) На одином анод

Рис. 102

UY 11

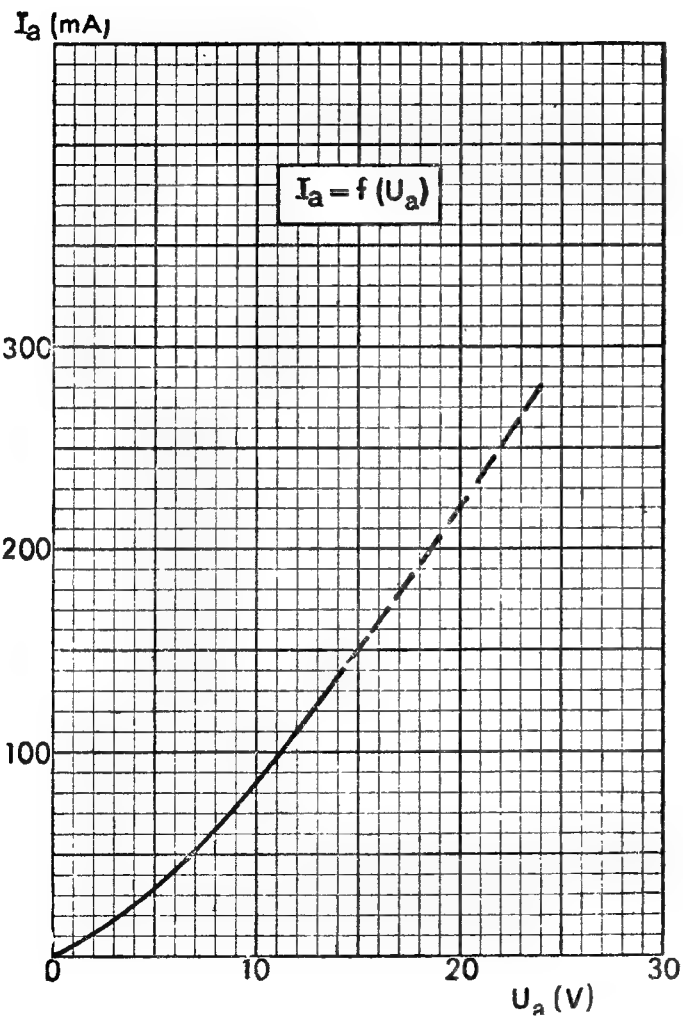


Рис. 103

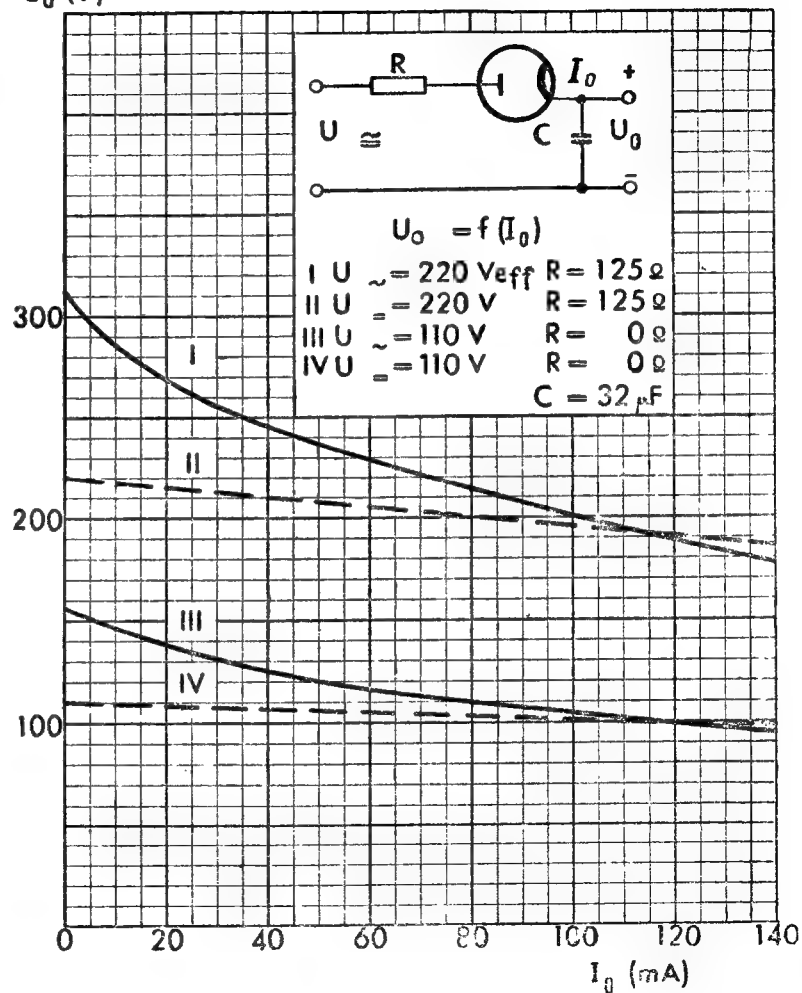
 U_0 (V)

Рис. 104

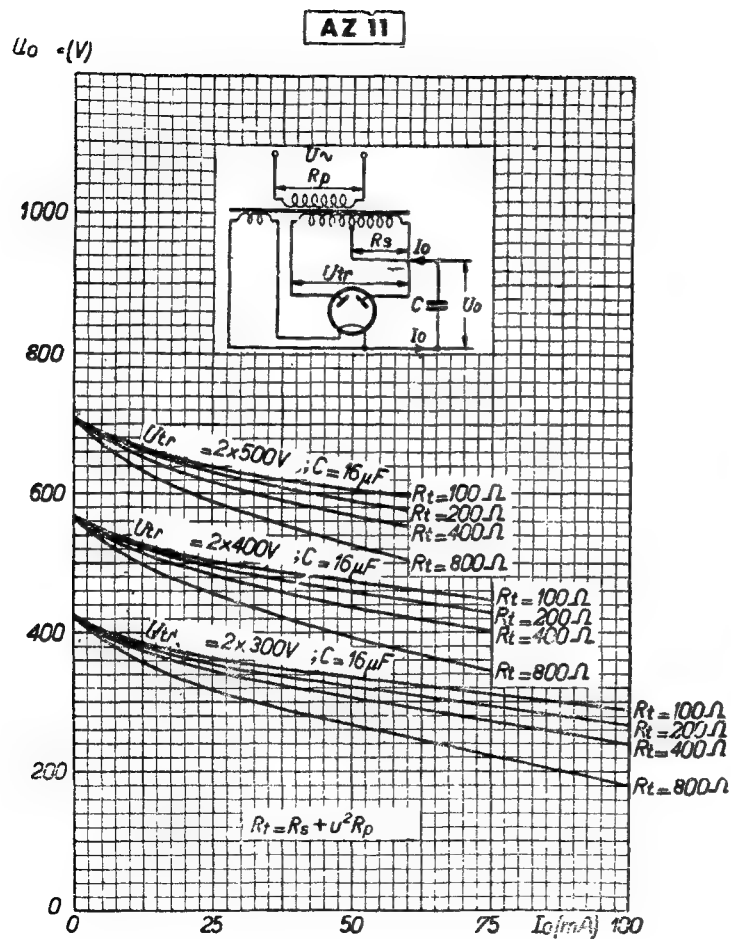


Рис. 105

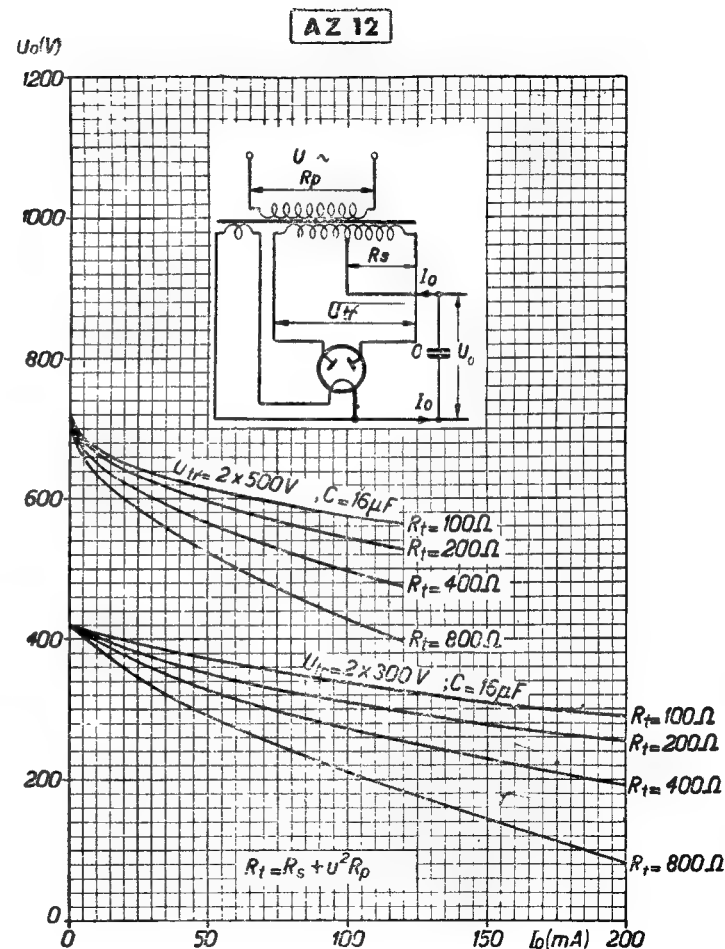


Рис. 106

EZ11

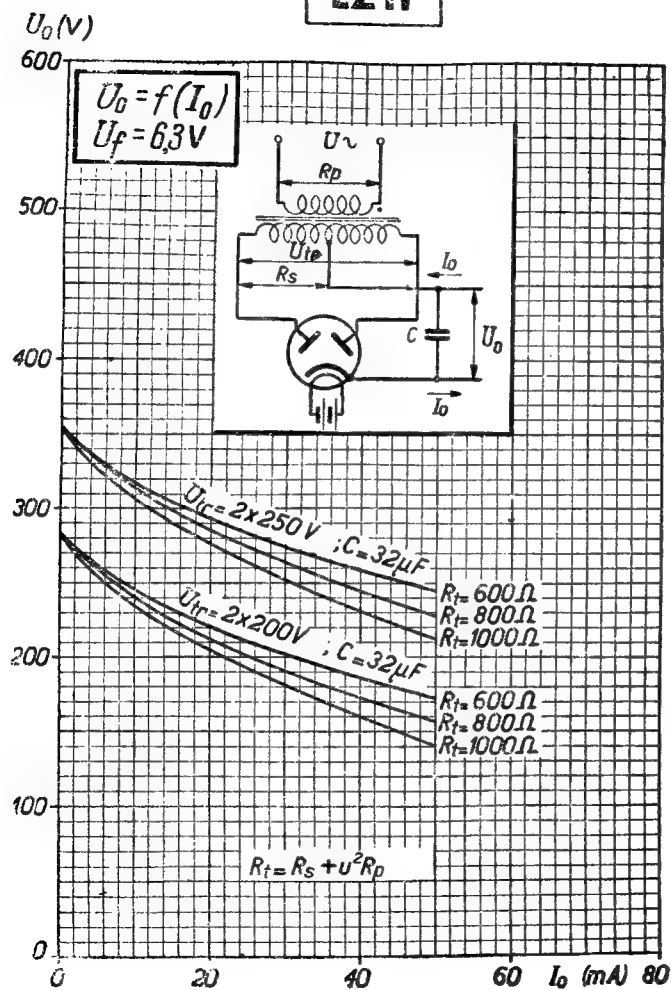


Рис. 107

EZ12

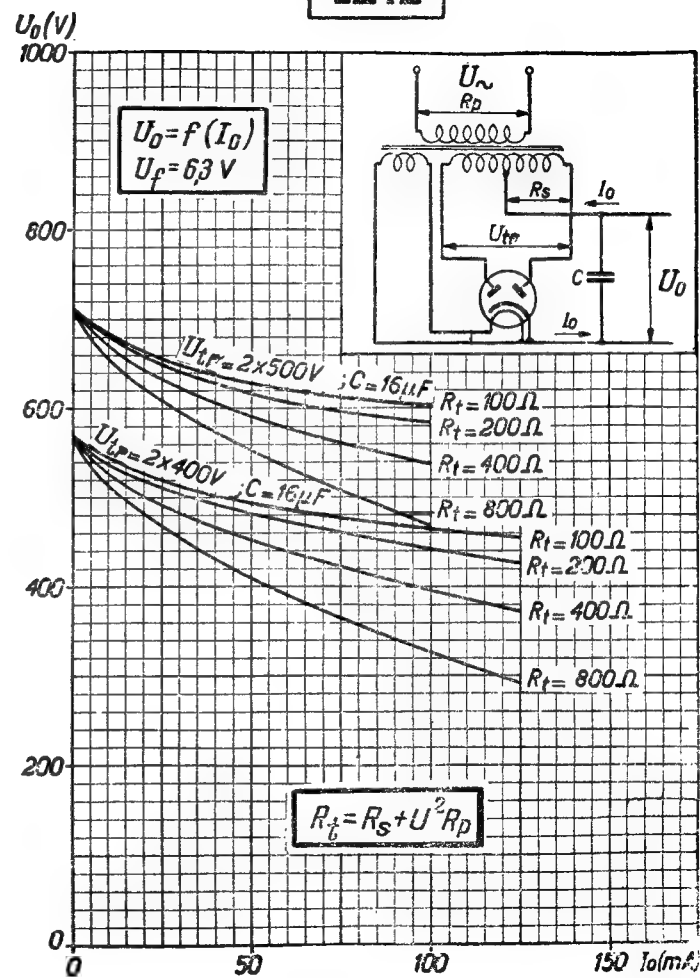


Рис. 108

Дополнительные данные по лампам „11-х“ серий

МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТЕЙ, РАССЕИВАЕМЫХ АНОДОМ
И ЭКРАННОЙ СЕТКОЙ ДЛЯ ЛАМП «11-х» D, E и U СЕРИЙ.

Таблица 26

Лампа	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая экранной сеткой.
	W	W
DAF11	0,6	0,2
DC11	0,4	—
DCH11	{ 0,3 (гексод) 0,5 (триод)	0,3 —
DDD11	1,0 (на каждый анод)	—
DF11	0,5	0,1
DL11	1,0	0,2
EBC11	1,5	—
EBF11	1,5	0,3
ECH11	{ 1,8 (гексод) 1,0 (триод)	0,6 —
ECL11	{ 9 (тетрод) 0,6 (триод)	1,3 —
EDD11	3 (на каждый анод)	—
EF11	2	0,3
EF12	1,5	0,4
EF13	2	0,3
EF14	5	0,7
EFM11	0,3 (пентод)	0,1 (пентод)
EL11	9	1,2
EL12	18	2,5
EL12 Spez	18	2,5
EM11	0,5 (на каждый анод)	—
UBF11	1,5	0,3
UCH11	{ 1,5 (гексод) 1,0 (триод)	0,5 —
UCL11	{ 9 (тетрод) 0,6 (триод)	1,5 —
UF11	2	0,3
UFM11	0,3 (пентод)	0,1 (пентод)
UL12	15	1
UM11	0,5 (на каждый анод)	—

**ТИПОВЫЕ ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЙ
АВТОМАТИЧЕСКОГО СМЕЩЕНИЯ, ОПТИМАЛЬНЫХ
СОПРОТИВЛЕНИЙ НАГРУЗКИ И МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ
СОПРОТИВЛЕНИЙ В СЕТОЧНОЙ ЦЕПИ ДЛЯ ЛАМП
«11-х» D, E и U СЕРИЙ**

Таблица 27

Лампа	Сопротивление авто- матического смещения	Сопротивление нагрузки	Максимально-допусти- мое сопротивление в це- пи управляющей сетки
	кО	кО	МО
DAF11	—	300	3
DC11	—	—	3
DCH11	—	—	{ 3 (гексод) 0,05 (триод)
DDD11	—	14 (между анодами)	—
DF11	—	—	5
DL11	—	22	2
EBC11	1,6 (5)	(200)	3
EBF11	0,3 (1,5)	(200)	3
ECH11	0,28	—	{ 3 (гексод) 0,05 (триод)
ECL11	—	{ 7 (тетрод) 200 (триод)	{ 0,7 (тетрод) 1,7 (триод)
EDD11	—	12 (между анодами)	—
EF11	0,25 (2,4)	(300)	3
EF12	0,5 (3)	(200)	3
EF13	0,4	—	3
EF14	0,3	—	0,5
EFM11	0,6	110	3
EL11	0,15	7	1
EL12	0,1	3,5	0,7
EL12 Spez	—	5 (для двухтактной схемы)	0,1
EM11	—	{ R _{a1} - 1 МО R _{a2} - 2 МО	3
UBF11	0,3 (2)	(600)	3
UCH11	0,25	—	{ 3 (гексод) 0,05 (триод)
UCL11	—	{ 4,5 (тетрод) 200 (триод)	0,7
UF11	0,25 (2)	(300)	3
UFM11	—	150	3
UL12	0,1	2	0,7

Примечания: 1. Для оконечных ламп указана величина приведенного сопротивления нагрузки.
2. Цифры, заключенные в скобки, относятся к случаю использования лампы в реостатном усилительном каскаде.

Лампа	Входная емкость	Выходная емкость	Проходная емкость
	μF	μF	μF
DAF11	—	—	<0,02
DCH11	{ 5,0 (гексод) 3,8 (триод)	{ 6,7 (гексод) 3,6 (триод)	<0,004 (гексод) 2,1 (триод)
DF11	5,4	4,6	<0,004
DL11	—	—	0,3
EBF11	5,1	6,2	<0,002
ECH11	{ 5,3 (гексод) 4,0 (триод)	{ 2,4 (триод) 9,1 (гексод)	<0,001 (гексод) 1,5 (триод)
ECL11	4,9 (триодн. часть)	—	1,5 (триодн. часть)
EF11	6,1	6,5	<0,002
EF12	6,3	6,5	<0,002
EF13	6,3	7,8	<0,005
EF14	9,5	8,2	<0,01
EL11	—	—	0,8
EL12	—	—	0,7
EL12 Spez	17,3	6,8	0,7
UBF11	6,0	6,5	<0,002
UCH11	{ 6,2 (гексод) 4,7 (триод)	{ 9,1 (гексод) 2,7 (триод)	<0,002 (гексод) 1,5 (триод)
UCL11	5,3 (триодн. часть)	—	1,5 (триодн. часть)
UF11	7,5	6,7	<0,003
UL12	—	—	<0,5

- Примечания: 1. Входная емкость — статическая междуэлектродная емкость между входным электродом (управляющая сетка) и всеми теми электродами, на которых в рабочем режиме лампы практически нет переменных потенциалов частоты входного сигнала. Например, для пентодов $C_{вх} = C_{g1} - (k + g_2 + g_3)$.
2. Выходная емкость — статическая междуэлектродная емкость между выходным электродом (анодом) и всеми теми электродами, на которых в рабочем режиме лампы практически нет переменных потенциалов частоты выходного сигнала. Например, для пентодов $C_{вых} = C_a - (k + g_2 + g_3)$.
3. Проходная емкость — статическая емкость между входным (управляющая сетка) и выходным (анод) электродами лампы.
4. Емкости между каждым из диодов и катодов (для ламп, содержащих диоды):

$$\begin{aligned}
 \text{Лампа EBF11} & \left\{ \begin{array}{l} 3,5 \text{ } \mu\text{F} \text{ (D}_1 - \text{K}_1) \\ 1,0 \text{ } \mu\text{F} \text{ (D}_2 - \text{K}_2) \end{array} \right. \\
 \text{EBC11} & \left\{ \begin{array}{l} 2,5 \text{ } \mu\text{F} \text{ (D}_1 - \text{K}) \\ 2,8 \text{ } \mu\text{F} \text{ (D}_2 - \text{K}) \end{array} \right. \\
 \text{EBF11} & \left\{ \begin{array}{l} 2,4 \text{ } \mu\text{F} \text{ (D}_1 - \text{K}) \\ 2,7 \text{ } \mu\text{F} \text{ (D}_2 - \text{K}) \end{array} \right. \\
 \text{UBF11} & \left\{ \begin{array}{l} 2,8 \text{ } \mu\text{F} \text{ (D}_1 - \text{K}) \\ 3,1 \text{ } \mu\text{F} \text{ (D}_2 - \text{K}) \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

**МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМАЯ
ВЕЛИЧИНА КАТОДНОГО ТОКА
ДЛЯ ЛАМП «11-х» D, E и U-серий**

Лампа	Максимально-до- пустимый катод- ный ток
	mA
DAF11	4
DC11	4
DCH11	12
DDD11	14
DF11	3
DL11	8
EBC11	10
EBF11	10
ECH11	18
ECL11	60
EDD11	50
EF11	10
EF12	10
EF13	10
EF14	30
EFM11	4
EL11	55
EL12	90
EL12 Spez	90
EM11	5
UBF11	10
UCH11	15
UCL11	75
UF11	10
UFM11	4
UL12	75
UM11	5

Примечание: катодный ток равен сумме токов анода и всех сеток лампы. Этот ток измеряется миллиамперметром, включенным в разрыв цепи катода лампы (при лампах прямого накала из показаний миллиамперметра вычитается ток накала).

**Габариты металлических ламп «11-х» D,
E и U-серий**

Габаритный чертеж металлических ламп, входящих в «11-е» D, E и U-серии, приведен на рисунке 20. Пунктиром показан баллон лампы раннего выпуска. Металлические лампы последних выпусков имеют баллон меньшей высоты (32,8 mm вместо 43,2 mm). Габариты металлических ламп, выпускавшихся разными фирмами, отличаются не более чем на 1,5—2 mm.

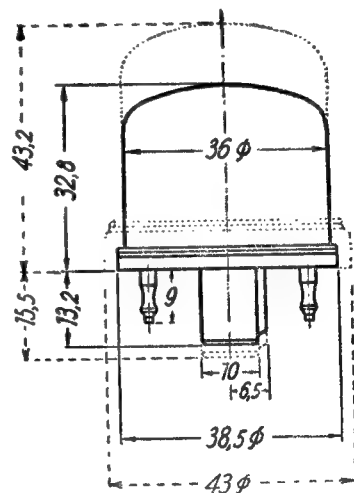


Рис. 20. Габариты западно-европейских цельнометаллических ламп «11-х» серий

Отделение фирмы Tungsram в Вене производило высокочастотные лампы «11-й» E серии в стеклянном баллоне, незначительно превышавшем указанные на рисунке 20 максимальные габариты металлических ламп.

Снаружи баллон таких ламп металлизирован покрытием черного цвета, вследствие чего эти лампы по внешнему виду мало отличаются от подобных им металлических.

ГАБАРИТЫ СТЕКЛЯННЫХ ЛАМП
«11-х» D, Е и U-СЕРИЙ

Лампа	Максимальная высота (без штырьков).	Максимальный диаметр
	mm	mm
ECL11	110	45
EFM11	76	37
EL11	110	51
EL11N	92	37
EL12	110	51
EL12Spez	122	51
EM11	76	37
UCL11	110	47
UFM11	76	37
UL12	110	47
UM11	76	37
AZ11	100	47
AZ11N	92	37
AZ12	105	45
EZ12	90	37
UY11	93	37

1. При параллельном включении подогревательных нитей (сетевые приемники переменного тока) рекомендуется выводы подогревателей, обозначенные на схеме рис. 21 С через F_1 заземлять, т. е. включать подогреватели согласно схеме рис. А.

2. При последовательном включении подогревательных нитей (приемники универсального питания) рекомендуется включать эти нити так, как показано на рис. В. Вывод подогревателя, обозначенный на рис. С через F_1 должен находиться под более отрицательным потенциалом, чем вывод, обозначенный через F_2 .

Подобные схемы включения подогревательных нитей обеспечивают снижение уровня фона переменного тока и дают уменьшение флюктуационных шумов. Особенно рекомендуется соблюдать указанное правило включения подогревательных нитей в отношении ламп: EBC11, EBF11, EFM11, UBF11 и UFM11.

Рисунок 21С соответствует виду на цоколь лампы снизу.

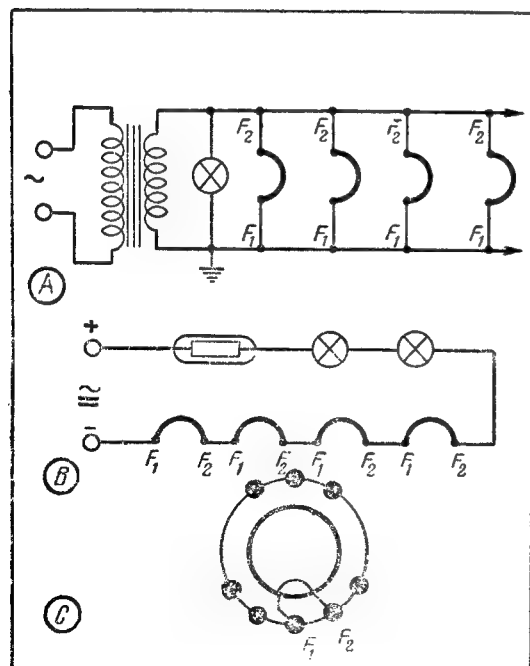


Рис. 21. Схемы включения подогревательных нитей ламп «11-х» серий

Максимально допустимые рабочие напряжения на аноде и на экранной сетке для ламп «11-х» D, Е и U-серий

Лампы «11-й» D-серии:

$$U_{a \max} = 150 \text{ V},$$

$$U_{g2 \max} = 150 \text{ V}.$$

Лампы «11-й» Е-серии:

$$U_{a \max} = 300 \text{ V},$$

$$U_{g2 \max} = 300 \text{ V}.$$

Лампы ECL11, EL11 и EL12

$$U_{a \max} = 250 \text{ V},$$

$$U_{g2 \max} = 275 \text{ V}.$$

Лампа EL12 Spez

$$U_{a \max} = 425 \text{ V},$$

$$U_{g2 \max} = 425 \text{ V}.$$

Лампы «11-й» U-серии:

$$U_{a \max} = 250 \text{ V},$$

$$U_{g2 \max} = 125 \text{ V}.$$

Лампа UBF11

$$U_{a \max} = 300 \text{ V};$$

$$U_{g2 \max} = 300 \text{ V};$$

Лампа UCL11

$$U_{a \max} = 250 \text{ V},$$

$$U_{g2 \max} = 250 \text{ V}.$$

Напряжение на диодах для ламп EB11, EBC11, EBF11 и UBF11 не должно превышать 200 V (амплитуда), ток на каждый диод не выше 0,8 mA.

Для лампы DAF11 напряжение на диоде должно быть в пределах до 50 V (амплитуда) и ток — 0,2 mA.

Разность потенциалов между катодом и подогревателем (нитью) для высокочастотных ламп «11-й» E-серии допускается в 100 V, для оконечных ламп

этой серии — 50 V. Для ламп «11-й» U-серии — соответственно:

UBF11, UCL11 и UM11	— 125 V,
UCH11, UF11 . . .	— 200 V,
UL12	— 275 V.

Разность потенциалов между катодом и подогревателем (нитью) для кенотронов EZ12 и UY11 должна быть не выше 550 V, а для кенотрона EZ11 — 350 V.

Схемы включения ламп в преобразовательных каскадах

Триод-гексод DCH11 (рис 1А,В,С)

А и В — распространенные схемы для средневолнового и длинноволнового диапазонов. Напряжение на экранные сетки

довательное сопротивление $R_{g2+4} = 40 \text{ k}\Omega$.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с контуром гетеродина. При напряжении анодной батареи 120 В это сопротивле-

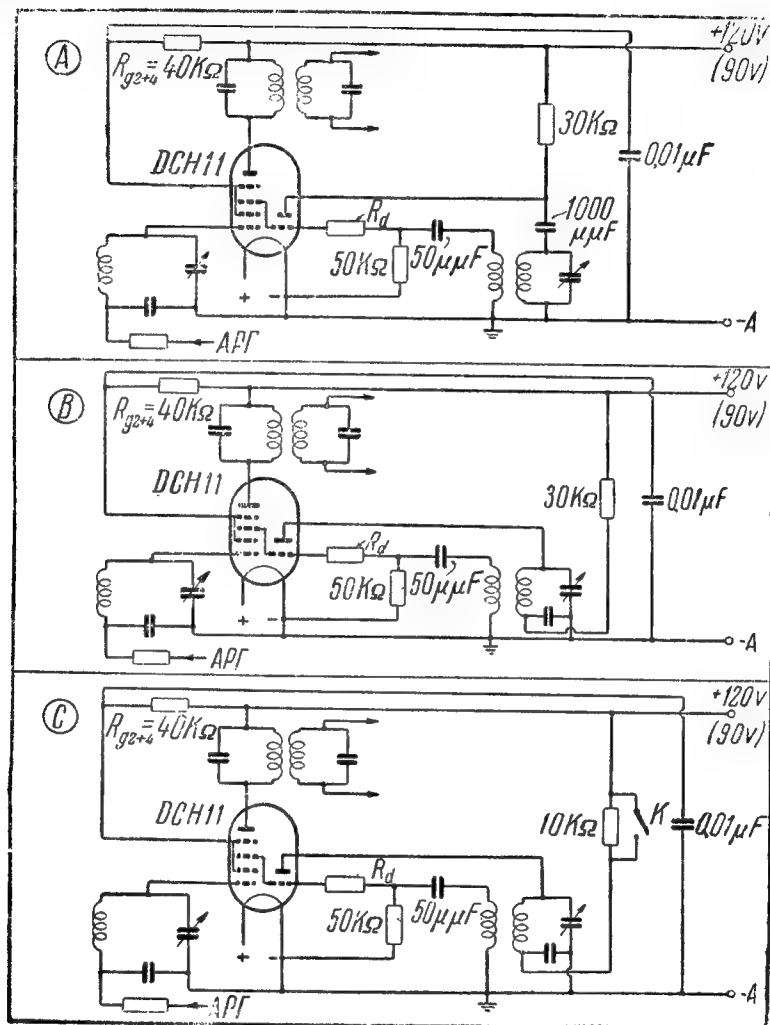


Рис. 1 А, В, С

подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4} = 40 \text{ k}\Omega$. Понижающее сопротивление в анодной цепи триода ($30 \text{ k}\Omega$) в схеме А включено параллельно контуру гетеродина, в схеме В — последовательно с контуром гетеродина.

С — распространенная схема для коротковолнового диапазона. Напряжение на экранные сетки подается через после-

ние должно иметь величину $10 \text{ k}\Omega$, при напряжении анодной батареи 90 В сопротивление закорачивается ключом К.

Сопротивление R_d служит для выравнивания гетеродиного напряжения по диапазону. Величина R_d подбирается практическим путем (в пределах 50–200 Ω).

Триод-гексод ECH11 (Рис. II А, В, С и D)

А — напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4} = 50 \text{ к}\Omega$.

С — напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4} = 50 \text{ к}\Omega$.

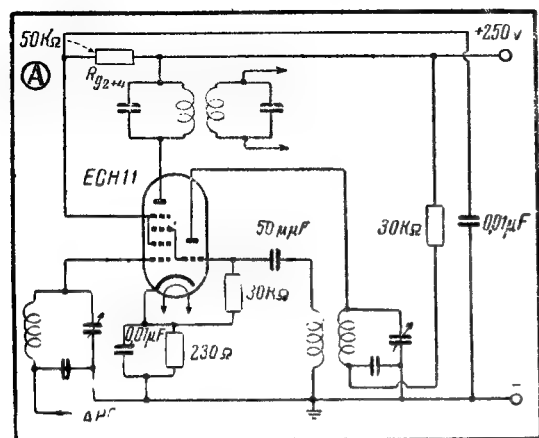


Рис. II А

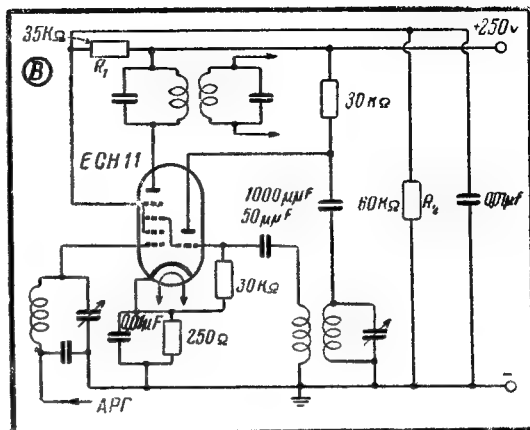


Рис. II В

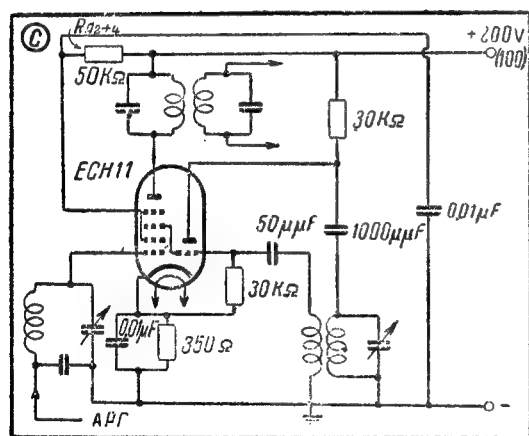


Рис. II С

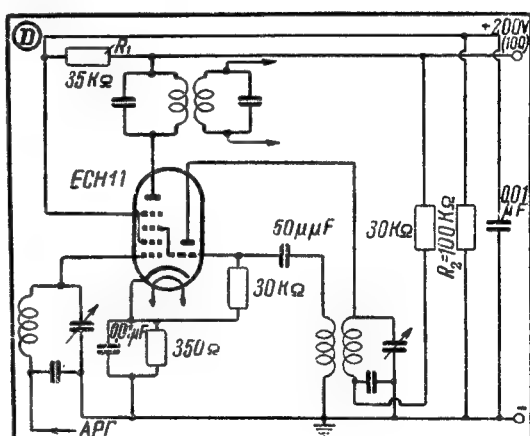


Рис. II D

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 250 V.

В — напряжение на экранные сетки снимается с делителя $R_1 = 35 \text{ к}\Omega$, $R_2 = 60 \text{ к}\Omega$.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено параллельно гетеродинному контуру. Напряжение выпрямителя 250 V.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено параллельно гетеродинному контуру. Напряжение выпрямителя 200 (100) V.

Д — напряжение на экранные сетки снимается с делителя: $R_1 = 35 \text{ к}\Omega$, $R_2 = 100 \text{ к}\Omega$.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 200 (100) V.

Триод-гексод UCH11 (рис. III А, В, С и D)

А — напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4}=40\text{ k}\Omega$.

С — напряжение на экранные сетки подается через последовательное сопротивление $R_{g2+4}=40\text{ k}\Omega$.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено параллельно гетеродинному контуру.

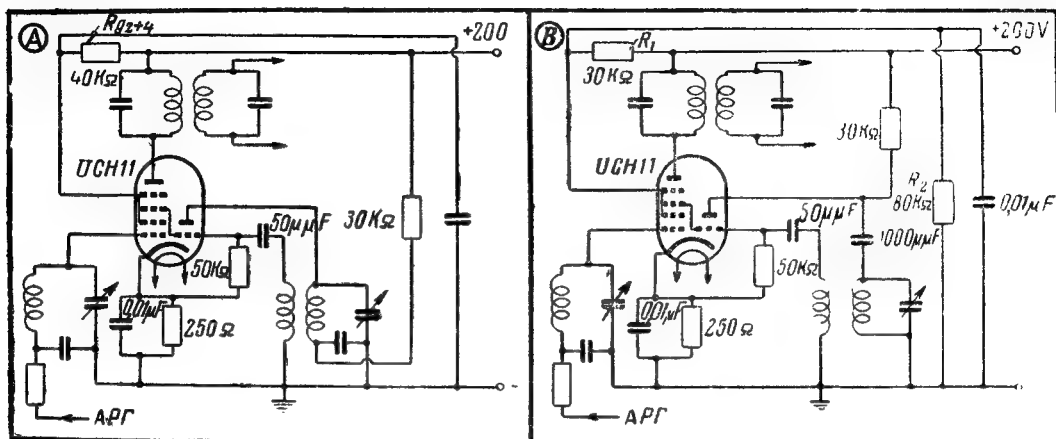


Рис. III А и В

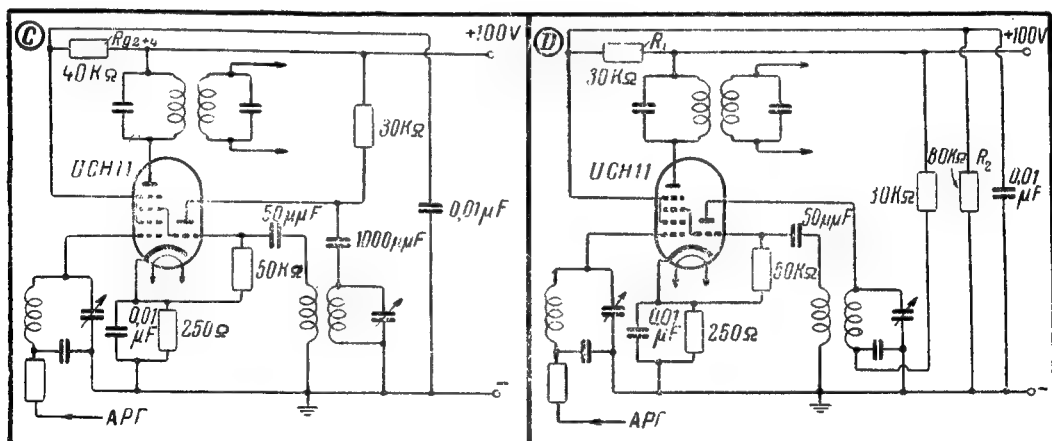


Рис. III С и D

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 200 V.

В — напряжение на экранные сетки снимается с делителя: $R_1=30\text{ k}\Omega$, $R_2=80\text{ k}\Omega$.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено параллельно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 200 V.

родинному контуру. Напряжение выпрямителя 100 V.

D — напряжение на экранные сетки снимается с делителя: $R_1=30\text{ k}\Omega$, $R_2=80\text{ k}\Omega$.

Понижающее сопротивление в анодной цепи триода включено последовательно с гетеродинным контуром. Напряжение выпрямителя 100 V.

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ „ВЫРАВНИВАЮЩЕГО“ СОПРОТИВЛЕНИЯ (R_d) В ЦЕПИ СЕТКИ ГЕТЕРОДИНА НА ИЗМЕНЕНИЕ ГЕТЕРОДИННОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПО ДИАПАЗОНУ

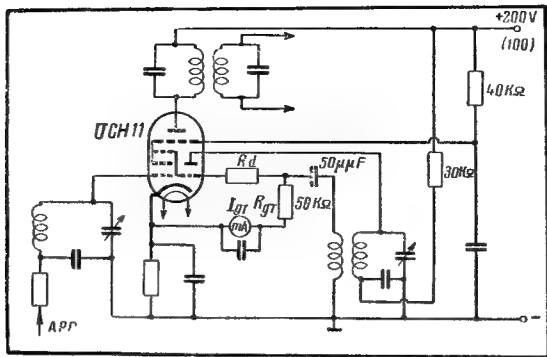


Рис. IV

UCH 11

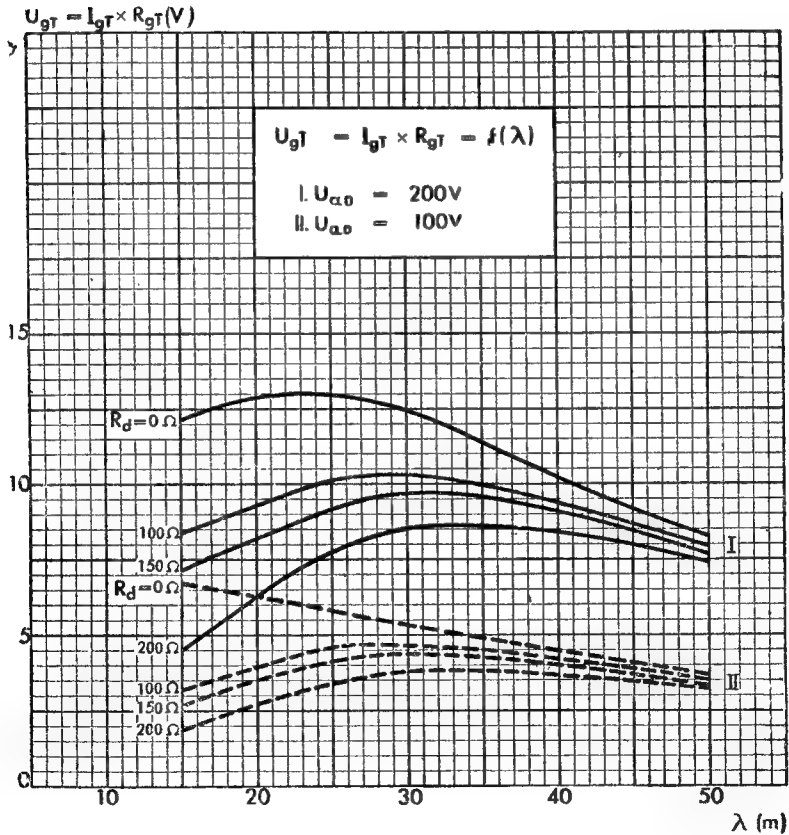


Рис. V

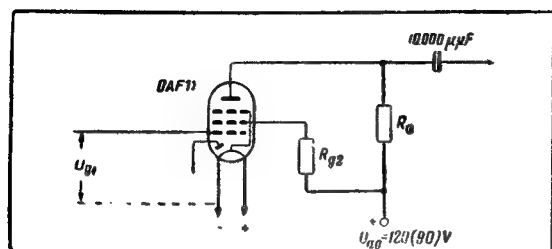
Для лампы ЕСН11 кривые $U_{gr}=f(R_d)$ имеют тот же характер. При $U_{a0}=250$ В для ЕСН11 ординаты кривых в 1,5 раза

выше по сравнению с ординатами группы кривых I для лампы UCH11.

Данные реостатно-усилительных каскадов на лампах „11-х“ серий

DAF11

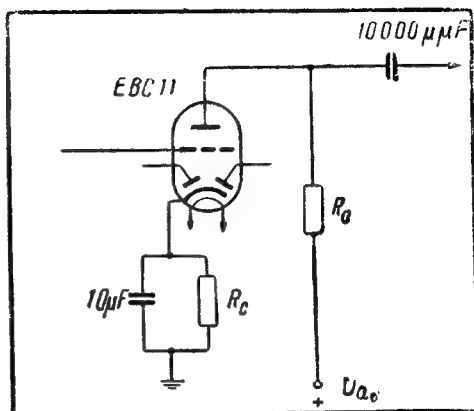
(пентодная часть лампы)



U_{ao}	120		90		V
R_a	6,3		0,3		MΩ
R_{g2}	2,0		2,0		MΩ
U_{g1}	0	-5,5	0	-4,5	V
U_a	33	101	24	78	V
U_{g2}	20	92	15	73	V
I_a	0,3	—	0,22	—	mA
I_{g2}	0,05	—	0,03	—	mA
K	85	28	80	27	—

EBC11

(триодная часть лампы)



U_{ao}	250	250	250	V
R_a	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_c	5000	3000	2000	Ω
I_a	0,75	1,4	2,3	mA
K	18	18	17	—

U_{ao}	200	200	200	V
R_a	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_c	5000	3000	2000	Ω
I_a	0,65	1,1	1,8	mA
K	18	18	17	—

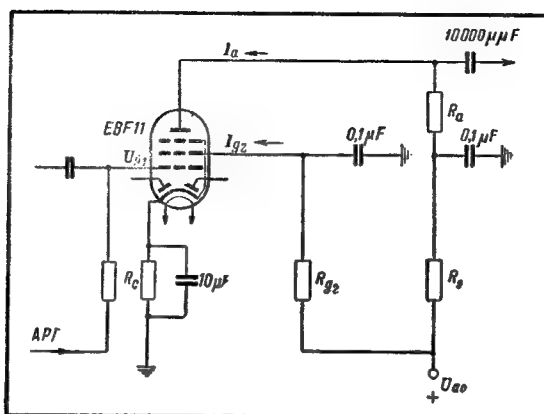
U_{ao}	100	100	100	V
R_a	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_c	5000	3000	2000	Ω
I_a	0,35	0,6	0,95	mA
K	18	18	17	—

ЕВF11

или

EF11

(для ЕВF11—пентодная часть лампы)

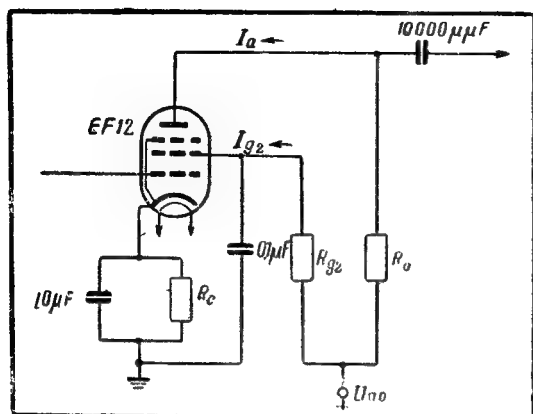


U_{ao}	250	250	250	250	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_s	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
R_{g2}	1	0,6	0,4	0,2	MΩ
R_c	2300	1500	1000	600	Ω
U_{g1}	-2-20	-2-20	-2-20	-2-20	V
I_a	0,67	1	1,5	2,6	mA
I_{g2}	0,2	0,3	0,5	0,8	mA
K	100 15	95 15	75 10	60 5	—

U_{ao}	200	200	200	200	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_s	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
R_{g2}	1,0	0,6	0,4	0,2	MΩ
R_c	3000	2000	1400	750	Ω
U_{g1}	-2-20	-2-20	-2-20	-2-20	V
I_a	0,52	0,75	1,1	2,0	mA
I_{g2}	0,15	0,25	0,35	0,7	mA
K	90 10	80 10	65 5	50 3	—

U_{ao}	100	100	100	100	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_s	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
R_{g2}	1	0,6	0,4	0,2	MΩ
R_c	3000	2000	1400	750	Ω
U_{g1}	-1-10	-1-10	-1-10	-1-10	V
I_a	0,23	0,4	0,55	1,0	mA
I_{g2}	0,09	0,1	0,18	0,33	mA
K	70 7	70 7	60 5	45 3	—

EF12



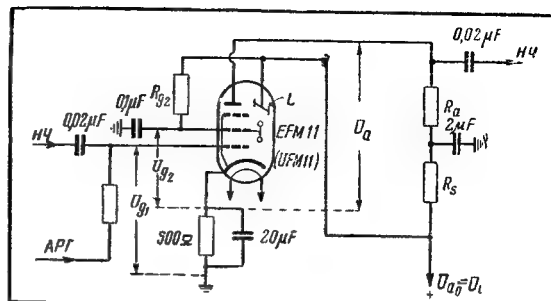
U_{a0}	250	250	250	250	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_{g2}	0,8	0,5	0,3	0,2	MΩ
R_c	4000	3000	1500	1000	Ω
I_a	0,6	0,9	1,5	2,0	mA
I_{g2}	0,2	0,3	0,5	0,7	mA
K	180	160	100	70	—

U_{a0}	200	200	200	200	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_{g2}	0,8	0,5	0,3	0,2	MΩ
R_c	6000	4000	2500	2000	Ω
I_a	0,4	0,6	1,0	1,25	mA
I_{g2}	0,13	0,2	0,3	0,4	mA
K	140	110	80	50	—

U_{a0}	100	100	100	100	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_{g2}	0,8	0,5	0,3	0,2	MΩ
R_c	6000	4000	2500	2000	Ω
I_a	0,2	0,3	0,5	0,65	mA
I_{g2}	0,07	0,1	0,17	0,22	mA
K	110	90	60	40	—

EFM11

(пентодная часть лампы)



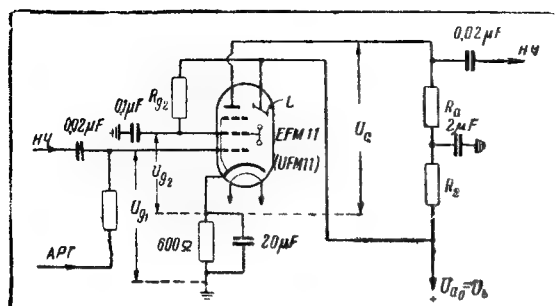
$U_{a0} = U_L$	250		V
R_a	0,11		MΩ
R_s	0,02		MΩ
R_{g2}	0,35		MΩ
U_{g1}	-1,5	-20	V
U_a	120	172	V
U_{g2}	30	166	V
I_a	1,0	—	mA
I_{g2}	0,63	—	mA
I_L	0,65	—	mA
K	80	12	—

$U_{a0} = U_L$	200		V
R_a	0,1		MΩ
R_s	0,02		MΩ
R_{g2}	0,35		MΩ
U_{g1}	-1,6	-20	V
U_a	104	156	V
U_{g2}	25	149	V
I_a	0,8	—	mA
I_{g2}	0,5	—	mA
I_L	0,3	—	mA
K	60	7	—

$U_{a0} = U_L$	100		V
R_a	0,1		MΩ
R_s	0,02		MΩ
R_{g2}	0,35		MΩ
U_{g1}	-1,1	-10	V
U_a	49	80	V
U_{g2}	16	77	V
I_a	0,43	—	mA
I_{g2}	0,24	—	mA
I_L	0,05	—	mA
K	55	6	—

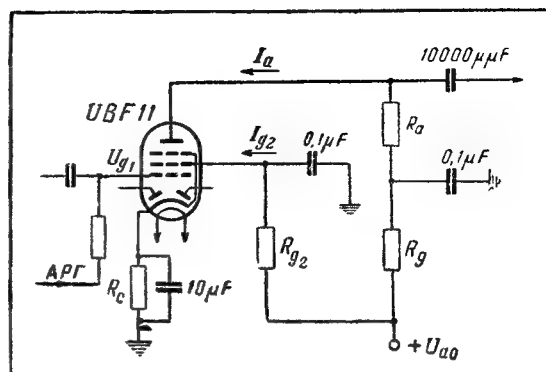
UFM11

(пентодная часть лампы)



UBF11

(пентодная часть лампы)



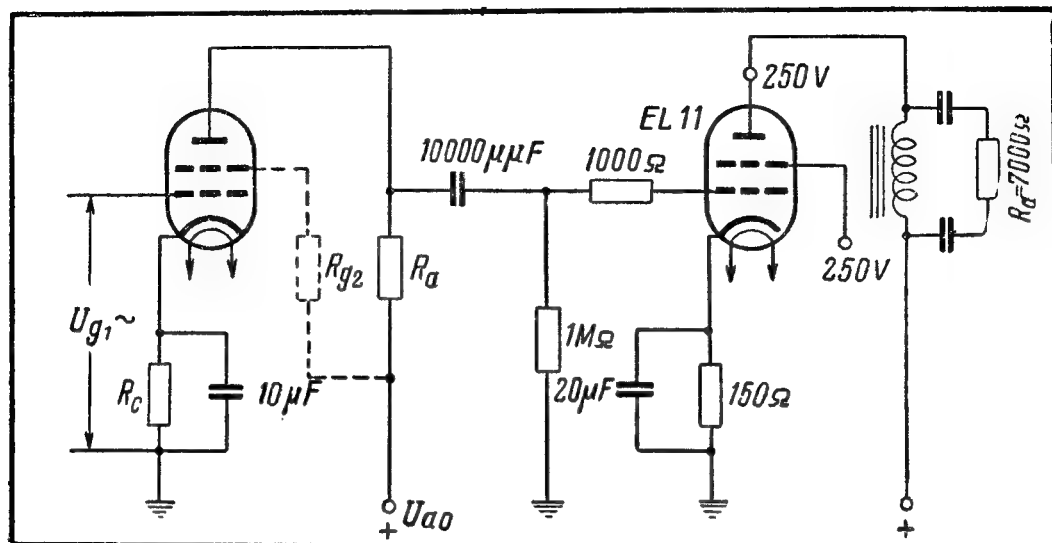
$U_{a0} = U_L$	200		V
R_a	0,16		MΩ
R_s	0,02		MΩ
R_{g2}	0,5		MΩ
U_{g1}	-0,5	-18	V
U_a	69	125	V
U_{g2}	14	138	V
I_a	0,77	0,44	mA
I_{g2}	0,37	0,12	mA
I_L	1,05	1,7	mA
K	104	13	—

U_{a0}	200	200	200	200	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_s	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
R_{g2}	1,0	0,6	0,6	0,2	MΩ
R_c	3000	2000	1600	800	Ω
U_{g1}	-2-20	-2-20	-2-20	-2-20	V
I_a	0,53	0,78	1,0	2,0	mA
I_{g2}	0,16	0,26	0,38	0,7	mA
K	95 9	75 10	70 8	45 6	—

$U_{a0} = U_L$	100		V
R_a	0,16		MΩ
R_s	0,02		MΩ
R_{g2}	0,5		MΩ
U_{g1}	-0,5	-10	V
U_a	40	64	V
U_{g2}	6	72	V
I_a	0,35	0,21	mA
I_{g2}	0,19	0,05	mA
I_L	0,55	0,9	mA
K	77	10	—

U_{a0}	100	100	100	100	V
R_a	0,3	0,2	0,1	0,05	MΩ
R_s	0,02	0,02	0,02	0,02	MΩ
R_{g2}	1,0	0,6	0,4	0,2	MΩ
R_c	3000	2000	1600	800	Ω
U_{g1}	-1-10	-1-10	-1-10	-1-10	V
I_a	0,26	0,39	0,5	—	mA
I_{g2}	0,08	0,13	0,19	—	mA
K	90 9	75 10	60 6,5	40 5,5	—

Реостатный каскад предварительного усиления перед лампой EL11



Предварительная лампа	U_{a0}	R_a	R_g	R_c	I_a	I_g	$U_{g1} \sim$
	V	MΩ	MΩ	MΩ	mA	mA	Veff
EBC11	250	0,2	—	5	0,75	—	0,25
	250	0,1	—	3	1,3	—	0,25
	250	0,05	—	2	2,3	—	0,25
EF12	250	0,2	0,5	2,5	1,0	0,3	0,03
	250	0,1	0,3	1,5	1,5	0,5	0,04
	250	0,05	0,2	1,0	2,0	0,7	0,06
EF12 (триодное включение)	200	0,2	—	5	0,6	—	0,27
	200	0,1	—	2,5	1,25	—	0,27
	200	0,05	—	1,5	2,0	—	0,27

ПРИМЕЧАНИЯ:

- $U_{g1} \sim$ напряжение возбуждения, на входе лампы предварительного каскада; соответствует номинальной величине мощности, отдаваемой лампой EL11.
- В случае использования лампы EF12 триодом, экранная сетка соединяется с анодом.
- Сопротивление в 1000Ω , включенное в цепь управляющей сетки лампы EL11, служит для устранения самовозбуждения оконечного каскада.
- Практическая схема использования лампы EL11 имеет на выходе понижающий трансформатор.

Эквивалентные лампы

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ЛАМП РАЗЛИЧНЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ ФИРМ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ЛАМПАМ БУКВЕННЫХ СЕРИЙ

Ниже перечислены лампы производства различных западно-европейских фирм, имеющие нестандартную маркировку, но по своим электрическим данным и цоколевке полностью эквивалентные типовым радиовещательным лампам бук-

венных серий. В левой стороне каждой колонки указаны лампы с нестандартной маркировкой, в правой стороне колонки—соответствующие им лампы буквенных серий.

Таблица 31

				Dario			
Castilla				(Radiotechnique)			
A4AM7	— AF7	U6CAT	— EM1	PC3	— KC3	UC2	— CC2
A4AMS2	— AF2	UAM	— CF1	PF1	— KF1	UF1	— CF1
A4AM3	— AF3	UAMS	— CF2	PF2	— KF2	UF2	— CF2
A4AM7	— AF7	UDD	— CB1	FF3	— KF3	UF3	— CF3
A4CAT	— AM1	UFC	— CL2	TB1	— AB1	UF7	— CF7
A4DD	— AB1	UFF	— CL1	TB2	— AB2	UH1	— CH1
A4FF2	— AL2	UGDR	— CK1	TBC1	— ABC1	UK1	— CK1
A4FF4	— AL4	UR1	— CY1	TC2	— AC2	UL1	— CL1
A4GDR	— AK1	UR2	— CY2	TCH1	— ACH1	UL2	— CL2
R805	— AZ1			TF2	— AF2	UY1	— CY1
				TF3	— AF3	UY2	— CY2
				TF7	— AF7	VB1	— EB1
				TH1	— AH1	VC2	— EC2
				TK1	— AK1	VF1	— EF1
				TK2	— AK2	VF2	— EF2
				TL1	— AL1	VK1	— EK1
				TL2	— AL2	VL1	— EL1
				TL3	— AL4	VZ1	— EZ2
				TZ1	— AZ1		
Clarion				Everready			
AC/VHP — AF2				Hoges			
				A39A — AM1			
				A50N — AF2			

Loewe (Opta)				UDDT20 — CBC1	3RFP6 — EL3
4D1 — AB2	13H1 — CF7	4E1 — AL4	13H3 — CH1	UEP20 — CF3	3RKP6 — EL5
4E2 — AL5	13M1 — CK1	4H1 — AF7	13V1 — CBC1	UFW200 — CY2	3UDDP20 — CBL1
4H2 — AF3	24M2 — BCH1	4H3 — AH1	24NG — CY1	UHP200 — CF7	3UHP20 — CL4
4M1 — AK2	30NG — CY2	4M2 — ACH1	33E1 — CL4	UMO20 — CK1	3UP4 — CL2
4V1 — ABC1	140NG — AZ1	13D1 — CB2	241NG — AZ12	UMO51 — CK1	3ZP4 — AL5
13D2 — CB1					
Marathon G223 — AZ1				Oxytron	
Marconi—(Osram) K2W21 — KF2				DE6 — AZ1	
Mullard.				DP7 — AL1	
2D4 — AB1	TDD2 — KBC1	2D6A — EB4	TDD4 — ABC1	UP2 — CL2	
2D13 — CB1	TDD6 — EBC3	2D13A — CB2	TDD13 — CBC1	UP5 — CL4	
FC2A — KK2	TV4 — AM1	FC4A — AK2	TV4A — AM1	VT3 — AC2	
FC6 — EK2	TV6 — EM1	FC13 — CK1	TV6A — C/EM2		
HL13 — CC2	UR1 — CY1	PenA4 — AL4	UH2 — CY2		
PenB4 — AL5	UR3 — CY2	Pen13 — CL1	VP2 — KF2		
Pen13A — CL4	VP4A — AF2	Pen26 — CL2	VP6 — EF5		
SP6 — EF6	VP13A — CF2	SP13 — CF1	VP13D — CF3		
Novis				Sator—(Orion)	
ACMO4 — AK1	UVG51 — CY2	BDN2 — KBC1	WDD4 — AB2	DLP51 — AL1	UDD51 — CB2
BF2 — KF4	WEP4 — CF3	BO2 — KK2	WHP4 — AF7	DVG51 — AZ1	UDDT51 — CBC1
BS2 — KF3	WMO4 — AK2	FW100 — AZ1	3BP2 — KL4	NDD40 — AB1	UDD80 — BB1
UDD21 — CB2	3RDDP6 — EBL1			NDD51 — AB2	UEP51 — CF3
				NDDT51 — ABC1	UHP52 — CF7
				NEP51 — AF3	ULP51 — CL2
				NHP51 — AF7	UMO51 — CK1
				NLP61 — AL4	UVG51 — CY2
				NMO46 — AK1	VEG51 — CY1
				NMO51 — AK2	
				NT51 — AC2	
				Standard—(Micromesh)	
				1D5 — CY1	
				Triotron	
				D200 — KB2	P496 — AL4
				D201 — KB1	P626 — EL1
				D400 — AB2	P628 — EL2
				D401 — AB1	P670 — EL5
				D601 — EB1	P695 — EL3
				D604 — EB4	P1320 — CL1
				D1300 — CB2	P2046 — CL2
				D1301 — CB1	P2060 — CL2
				DP495 — ABL1	P2460 — BL2
				DP695 — EBL1	P3580 — CL4
				DT215 — KBC1	S209 — KF3
				DT436 — ABC1	S210 — KF4
				DT620 — EBC3	S215 — KF2
				DT1336 — CBC1	S217 — KF2
				DP3580 — CBL1	S218 — KF1
				G459 — AZ1	S423 — AF3
				G650 — FZ1	S424 — AF7

G660 — EZ2	S432 — AF2	4A12 — AK1	6R3 — EZ3
G1380 — FZ1	S617 — EF5	4A13 — AB1	6R4 — EZ4
G2080 — CY1	S620 — EF6	4A16 — AK2	13U1 — CF1
G3060 — CY2	S628 — EF2	4A17 — AF3	13U2 — CF2
G6175 — EZ4	S629 — EF1	4A18 — AF7	13U3 — CK1
H425 — AH1	S1323 — CF3	4A19 — AH1	13U4 — CB1
H625 — EH1	S1324 — CF7	4A20 — AC2	13U5 — CL2
H1325 — CH1	S1327 — CF2	4A21 — AB2	13U6 — CY1
0202 — KK2	S1328 — CF1	4A22 — ABC1	13U7 — CY2
0406 — AK2	T204 — KC1	4A24 — AL2	13U10 — CF3
0407 — AK1	T223 — KC3	4A26 — AL4	13U11 — CF7
0606 — EK2	T435 — AC2	4A27 — AL5	13U12 — CH1
0607 — EK1	T460 — AD1	4A28 — AD1	13U13 — CC2
01307 — CK1	T635 — EC2	4A29 — ABL1	13U14 — CB2
P210 — KL1	T1335 — CC2	4A30 — AM1	13U15 — CBC1
P220 — KL2	TH401 — ACH1	4A31 — AM2	13U16 — CL1
P226 — KL4	TK406 — AM1	4A33 — AL1	13U17 — CL4
P434 — AL1	TK606 — EM1	4R3 — AZ1	13U18 — CBL1
P445 — AL2	TK607 — C/EM2	6E1 — EF5	
P469 — AL5	TT210 — KDD1		
P495 — AL4			

Tungsram.		Vatea	
CB215S — KDD1	PP6AS — EL2	BB630 — EB1	RE2020 — CY1
DD13S — CB2	PP6BS — EL3	BB1320 — CB1	RE3020 — CY2
DD465 — AB1	PP24S — CL2	BB4110 — AB1	RG1320 — CC2
DD818 — BB1	PP35 — CL4	HRV4110 — ACH1	SO630 — EK1
DDT2BS — KBC1	PP225S — KL2	MT1330 — CF2	SO1320 — CK1
DDT6S — EBC3	PV30 — CY2	MT4120 — AF2	SO4110 — AK1
DDT13 — CBC1	PVA6S — EZ2	NT630 — EF2	ST630 — EF1
HL13S — CC2	PVB6S — EZ3	NT1320 — CF2	ST1320 — CF1
HP4115 — AF2	PVC6S — EZ4	NT4110 — AF2	TG2020 — CL2
HR2S — KC1	VO6S — EK2	OG1320 — CK1	TL1320 — CL1
LL2S — KC3	VO13S — CK1	OV630 — EK1	TV630 — EL1
MO210 — KK2	VP2BS — KF3	OV4110 — AK1	VG421 — KF1
MO465 — AK1	VP6S — EF5	RE1330 — FZ1	
PP2 — KL4	VX2S — KH1		
	VX6S — EH2		

Ultron				WE			
2B1 — KF1	6E2 — EF6	WE12 — EM4	WE35 — AL1	WE12 — EM4	WE35 — AL1		
2B2 — KF2	6E3 — EBC3	WE14 — EL6	WE36 — AB2	WE14 — EL6	WE36 — AB2		
2B3 — KF3	6E4 — EBF1	WE15 — EL3	WE37 — ABC1	WE15 — EL3	WE37 — ABC1		
2B4 — KF4	6E5 — EL2	WE17 — EF1	WE38 — AL4	WE17 — EF1	WE38 — AL4		
2B5 — KK2	6E6 — EL3	WE18 — EFM1	WE39 — AC2	WE18 — EFM1	WE39 — AC2		
2B6 — KB2	6E7 — EL5	WE19 — EBF2	WE40 — ACH1	WE19 — EBF2	WE40 — ACH1		
2B7 — KC3	6E8 — EK2	WE20 — ECH11	WE41 — ABL1	WE20 — ECH11	WE41 — ABL1		
2B8 — KDD1	6E9 — EH2	WE21 — AK1	WE42 — AL5	WE21 — AK1	WE42 — AL5		
2B9 — KL2	6E10 — EBL1	WE22 — ACH1	WE43 — ACH1C	WE22 — ACH1	WE43 — ACH1C		
2B10 — KBC1	6E11 — EM1	WE25 — AF2	WE53 — AZ4	WE25 — AF2	WE53 — AZ4		
2B15 — KL4	6E12 — C/EM2	WE31 — AB1	WE54 — AZ1	WE31 — AB1	WE54 — AZ1		
4A11 — AF2	6R2 — EZ2	WE32 — AK2	WE55 — AZ1	WE32 — AK2	WE55 — AZ1		
		WE33 — AF3	WE56 — AZ4	WE33 — AF3	WE56 — AZ4		
		WE34 — AF7		WE34 — AF7			

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА АМЕРИКАНСКИХ И ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИХ ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫХ ЛАМП

(примерно эквивалентные типы для замены)

В каждой колонке таблицы слева указаны некоторые американские приемно-усилительные лампы.

Справа указаны примерно эквивалентные им лампы буквенных и цифровых серий западноевропейского ассортимента.

Т а б л и ц а 32

01A — RE074	1LC6 — DCH11	6AD6 — EM11	6E6 — ELL1
0Z3 — RGN1500	1LD5 — DAF11	6AD7 — ECL11	6E7 — EF11
0Z4 — RGN1500	1LE3 — DC11	6AE5 — RE114	6E8 — ECH3
1A4 — KF3	1LH4 — DAF11	6AF6 — EM11	6E8 — ECH33
1A4P — KF3	1LN5 — DAF11	6AF7 — EM11	6E8 — ECH11
1A5 — DL11	1N5 — DF11	6AH7 — EDD11	6E8 — EK1
1A6 — KK2	1P5 — DF11	6AG6 — EL12	6E8 — EK2
1A7 — DCH11	1Q5 — DL11	6AW5 — EZ11	6F5 — EBC3
1B4 — KF4	1R5 — DCH11	6AY8 — EBL1	6F6 — EL1
1B4P — KF4	1S4 — DL11	6A3 — AD1	6F6 — EL2
1B5 — KBC1	1S7 — DAF11	6A4 — EL11	6F6 — EL3
1B7 — DCH11	1T4 — DF11	6A5 — AD1	6F6 — EL11
1C5 — DL11	1T5 — DL11	6A6 — EDD11	6F7 — ECH11
1C6 — KCH1	1-V — AZ11	6A7 — ECH11	6F8 — 2×EC2
1C6 — KK2	2A3 — AD1	6A7 — ECH3	6G5 — C/EM2
1C7 — KK2	2A3H — AD1	6A7 — KK1	6G5 — EM1
1D4 — KL1	2A5 — AL1	6A7 — EK2	6G5 — EM4
1D5GT — KF3	5A6 — AB1+RE914	6A8 — ECH11	6H4 — EB11
1D5GP — KF3	2A7 — AK2	6A8 — ECH3	6H5 — C/EM2
1D7 — KK2	2B7 — EBF11	6A8 — EK1	6H6 — EB-4
1E4 — DC11	2D1 — AB2	6A8 — EK2	6H6 — EB11
1E5G — KF4	2E5 — AM2	6A8 — EK3	6H8 — EBF11
1E5GP — KF4	2F7 — ACH1	6B4 — AD1	6J5 — EBC3
1E7 — 2×KL1	2G5 — AM2	6B6 — EBC11	6J7 — EF1
1F4 — KL1	2W3 — RGN564	6B7 — EBF11	6J7 — EF2
1F4 — KL2	2Z2 — RGN564	6B7 — EBF1	6J7 — EF6
1F5 — KL2	3A4 — DL11	6B8 — EBF11	6J7 — EF12
1F5 — KL4	3A5 — DDD11	6B8 — EBF1	6J8 — ECH3
1F6 — KB2+KF4	3B5 — DL11	6B8 — E F2	6J8 — ECH11
1F7 — KB2+KF4	3C5 — DL11	6C5 — EC2	6J8 — EK2
1G4 — DC11	3Q5 — DL11	6C6 — EF12	6J8 — EK3
1G5 — KL1	3S4 — DL11	6C6 — EF6	6K6 — EL1
1G5 — KL2	4A6 — KDD1	6C7 — EBC11	6K7 — EF11
1H4 — RE074	4S5 — DAF11	6C8 — EDD11	6K7 — EF2
1H5 — DAF11	5W4 — RGN2504	6D1 — EB11	6K7 — EF5
1H6 — KBC1	5X3 — AZ12	6D3 — EF11	6K7 — EF9
1J5 — KL2	5Y3 — AZ12	6D6 — EF5	6K8 — ECH11
1J6 — KDD1	5Y4 — AZ12	6D6 — EF9	6K8 — ECH3
1LA4 — DL11	5Z4 — EZ12	6D7 — EF12	6K8 — ECH33
1LA6 — DCH11	6AB5 — C/EM2	6D8 — ECH11	6L5 — EBC3
1LB4 — DL11	6AB7 — EF14	6E5 — EM1	6L6 — EL12
1LB6 — DCH11	6AC7 — EF14	6E5 — EM3	6L6 — EL5
1LC5 — EF11	6AD5 — RE914	6E5 — C/EM2	6L6 — EL6

6L7 — EH2	6Y7 — EDD11	12SQ7 — EBC11	43 — CL2
6L7 — ECH11	6Z3 — AZ11	12SR7 — EBC11	43 — CL6
6M6 — EL11	6Z4 — EZ11	12Z3 — EZ1	45Z5 — UY11
6M7 — EF11	6Z5 — EZ1	14B6 — EBC11	47 — AL1
6M8 — ECF1	6ZY5 — EZ12	14B8 — UCH11	48 — CL2
6N5 — C/EM2	7A5 — EL11	14C5 — EL12	50A5 — UL12
6N7 — EDD11	7A7 — EF11	14C7 — EF11	50C6 — UL12
6P7 — ECH11	7B5 — EL2	14E6 — EBC11	50L6 — UL12
6P8 — ECH11	7B5LT — FL2	14F7 — EDD11	50Y6 — 2×VY1
6Q6 — EBC11	7B6 — EBC11	14H7 — UF11	50Z6 — 2×UY11
6Q7 — EBC3	7B6LM — EBC11	14J7 — UCH11	50Z7 — CY2
6Q8 — ECH11	7B8 — ECH11	14Q7 — UCH11	55 — ABC1
6R6 — EF11	7B8LM — ECH11	15 — KL2	56AS — EC2
6R7 — EBC3	7C5 — EL12	18 — CL2	57 — AF7
6R7 — EBC11	7C6 — EBC11	19 — KDD1	57AS — EF12
6SA7 — ECH11	7C7 — EF12	20J8 — UCH11	58 — AF3
6SC7 — EDD11	7D7 — ECH11	22 — RE094	58AS — EF11
6SD7 — EF11	7E6 — EBC11	24A — AF7	59 — AL2
6SE7 — EF12	7E7 — EBF11	25A6 — CL2	64 — EF12
6SF5 — RE914	7F7 — BDD11	25B6 — CL2	65 — EF12
6SG7 — EF11	7G7 — EF11	25B8 — UCH11	68 — EL1
6SH7 — EF12	7H6 — EF11	25L6 — CL2	69 — EC2
6SJ7 — EF12	7H7 — EF11	25L6 — CL6	75 — EBC1
6SK7 — EF11	7J7 — ECH11	25X6 — CY2	75 — EBC3
6SL7 — EDD11	7Q7 — ECH11	25Y4 — CY1	76 — EC2
6SN7 — EDD11	7Y7 — EF12	25Y5 — CY2	77 — EF6
6SQ7 — EBC11	7Y7 — AZ11	25Z4 — UY11	77 — EF12
6SR7 — EBC11	11A6 — EDD11	25Z5 — CY2	78 — EF5
6S5 — C/EM2	11A8 — ECH11	25Z6 — CY2	78 — EF9
6S6 — EF11	11F6 — EL1	26 — RE074	78 — EF11
6TH8 — ECH3	11J7 — EF12	29 — RE904	79 — EDD11
6TH8 — ECH4	11K7 — EF11	32 — KF4	80 — AZ12
8TH8 — ECH11	11N7 — EDD11	33 — KL2	85 — EBC11
6T5 — C/EM2	11X5 — EZ12	34 — KF3	85 — EBC3
6T6 — EF11	12A5 — CL2	35 — AF3	85AS — EBC11
6T7 — EBC11	12A7 — EL1+FZ1	35A5 — UL12	99V — RE074
6U5 — C/EM2	12A8 — ECH11	35L6 — UL12	117Z4 — CY1
6U6 — EL12	12B7 — UF11	35Z3 — UY11	117Z6 — 2×VY1
6U7 — EF11	12C8 — UBF11	35Z4 — UY11	1221 — EF12
6V6 — EL1	12F5 — CC2	35Z5 — UY11	1223 — EF12
6V6 — EL11	12G7 — EBC11	35Z6 — 2×EZ11	1603 — EF6
6V6 — EL2	12K7 — UF11	36 — EF12	1603 — EF13
6V7 — EBC11	12K8 — ECH11	38 — EL1	1610 — AL1
6W5 — EZ12	12Q7 — EBC11	39/44 — EF11	1851 — EF14
6W6 — EL12	12SA7 — ECH11	41 — EL1	2102 — DAF11
6W7 — EF12	12SC7 — EDD11	41 — EL2	9001 — EF12
6X5 — EZ12	12SF5 — CC2	41 — EL3	9002 — ECH11
6X6 — C/EM2	12SF7 — UF11	42 — EL1	9003 — EF12
6Y6 — EL12	12SK7 — UF11	42 — EL3	

**ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА НОВЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ НЕКОТОРЫХ
АМЕРИКАНСКИХ ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫХ ЛАМП**

Т а б л и ц а 33

01-A	VT-30	6C5	VT- 65	6R7	VT- 88	32	VT-44
1A5GT	VT-124	6C8G	VT-163	6SA7	VT-150	33	VT-33
1C5GT	VT-125	6D6	VT- 69	6SC7	VT-105	34	VT-54
1E5GP	VT-170	6F6	VT- 66	6SJ7	VT-116	36	VT-36
1LC6	VT-178	6F7	VT- 70	6SK7	VT-117	38	VT-38
1LH4	VT-177	6F8G	VT- 99	6SQ7	VT-103	39	VT-49
1LN5	VT-179	6H6	VT- 90	6U5	VT- 98	41	VT-48
1R5	VT-171	6J5	VT- 94	6V6	VT-107	47	VT-47
1T4	VT-173	6J7	VT- 91	6Z4	VT- 84	57	VT-57
5W4	VT- 97	6K6GT	VT-152	12SA7	VT-161	58	VT-58
5Z3	VT-145	6K7	VT- 86	12SJ7	VT-162	75	VT-75
5Z4	VT- 74	6K8	VT-167	12SK7	VT-131	76	VT-76
6A8G	VT-151	6L6	VT-115	12SQ7	VT-104	77	VT-77
6AC7	VT-112	6L7	VT- 87	12SR7	VT-133	78	VT-78
6B7	VT- 68	6N7	VT- 96	12A6	VT-134	80	VT-80
6B8	VT- 93	6Q7	VT- 92	12K8	VT-132		

Раздел II

ЛАМПЫ ДРУГИХ СЕРИЙ

Лампы цифровых серий

Лампы так называемых цифровых серий предшествовали лампам буквенных серий, в частности они были прототипами ламп серий А, В и С. Лампы цифровых серий имели большое распространение и до последнего времени выпускались для использования в устаревшей аппаратуре. В целом лампы цифровых серий не являются современными.

Т а б л и ц а 34

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ СЕРИЙ ЛАМП

Батарейные приемники ($U_f = 4V =$)	RE034—RES174d
Сетевые приемники переменного тока ($U_f = 4V \sim$)	RE304—RES1664d RGN354—RGN4004
Сетевые приемники постоянного тока ($I_f = 0,18 A =$)	REN1814—RENS1894

Основные параметры ламп цифровых серий приведены в таблице 35. Здесь перечислены (в порядке возрастания цифрового знака обозначения) наиболее распространенные лампы. Они могут быть разделены на следующие три серии: 4 V серия батарейного питания, 4 V серия переменного тока, 20 V серия постоянного тока (см. табл. 34). Все лампы последней серии имеют ток накала 0,18 А. Это позволяет включать нити накала ламп последовательно. Лам-

пы 20 V серии используются в приемниках, питаемых от сети постоянного тока. Часто вместе с ними применяются лампы В-серии (особенно ВСН1), поскольку ток накала ламп В-серии равен также 0,18 А. В приемниках, предназначенных для питания от сети только постоянного тока, силовая часть, включая кенотрон, отсутствует.

Лампы 4V-серии батарейного питания по своим электрическим данным и цоколевке приближаются к отечественным лампам 4V-серии с бариевым катодом (например, УБ-110, СБ-112 и т. д.). Лампы с током накала 0,15 А также используются в сетевых приемниках переменного тока. Лампы 4V-серии переменного тока сходны с отечественными лампами первой суперной серии (например, СО-185, СО-187 и т. д.).

Из батарейных ламп, перечисленных в таблице 35, две лампы (RES212 и RE402B) имеют 2-вольтовый накал. Они предшествовали лампам К-серии.

Среди ламп цифровых серий содержится много триодов и тетродов. Имеются три тетрода с катодной сеткой (лампы RE074d, REN704d и REN1817d), называемые в отличие от обычных тетродов, «двухсетками». Эти лампы работают при анодном напряжении 15—20 V.

Для усиления напряжения высокой частоты в приемниках с лампами цифровых серий обычно используются тетроды, подобные отечественным лампам СО-124 и СО-148. В преобразовательных каскадах супергетеродинов применяются гексоды RENS1224 и RENS1824, а также тетроды

с катодной сеткой (RE074d и REN1817d). Крутизна этих ламп по катодной сетке в 10 раз превышает крутизну по управляющей сетке. Поэтому в цепь катодной сетки включают контур гетеродина. В анодную цепь лампы последовательно с фильтром промежуточной частоты вводится катушка обратной связи. Преобразовательные ступени с отдельным гетеродинам в приемниках старых типов отсутствуют. Только некоторые высокочастотные лампы обладают характеристиками типа варимю, в частности гексоды RENS-1234 и RENS1834. При использовании данных ламп в высокочастотных усилительных каскадах напряжение АРГ подается на первую и третью сетки одновременно. Этим достигается получение глубокой и плавной регулировки усиления. Для окончного усиления применяются триоды и пентоды. Оконечные лампы имеют малую крутизну и отдают незначительную мощность. Лучшей из окончных ламп является пентод RES1664d. Широкое распространение получил окончный триод RE604, аналогичный по параметрам и цоколевке отечественным лампам УО-104 и УО-186. Из комбинированных ламп в цифровых сериях имеются только диод—триод и диод—тетрод.

Данные кенотронов цифровой серии указаны в таблице 36. Большинство кенотронов 4-х вольтовые. Одноанодные кенотроны в приемниках могут быть заменены отечественными лампами ВО-230 и FO-239, а двуханодные кенотроны — лампой ВО-188. Указанные заменяющие лампы имеют ту же цоколевку. Наиболее часто в приемной аппаратуре старых выпусков встречаются кенотроны RGN: 354, 1054, 1064 и 2004. Безнакальный кенотрон тлеющего разряда (RGN1500) широкого распространения не получил.

Большинство ламп цифровых серий, включая кенотроны, имеют, старый 4—5-ти штырьковый цоколь (см. рис. 1 д).

Исключение составляют нижеследующие лампы, с другими типами цоколей: гексоды RENS1224, RENS1234, RENS1834 и RENS1824, двойной триод RE402B — цоколя № 133 и № 137.

Внешний вид высокочастотной лампы цифровой серии показан на рис. 22.

Диод-тетроды RENS1254 и RENS1854 и окончный пентод RENS1384 имеют цоколя № 134 и № 135, окончные пенто-

ды RENS1374d и RENS1823d встречаются с двумя типами цоколей — № 136 и № 140.

Кенотроны RGN1882 и RGN1883 имеют бесштырьковую цоколевку. (рис. 1а).

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

Маркировка каждой лампы состоит из двух, трех или четырех букв латинского алфавита и нескольких сопровождающих цифр (например RE074, REN924, RENS1820 и т. д.).



Рис. 22. Внешний вид высокочастотной лампы цифровой серии.

Две буквы — RE — содержатся в обозначении всех ламп, входящих в приемно-усилительную группу. Наличие только этих двух букв в обозначении говорит о том, что лампа является триодом прямого накала. Буква N всегда указывает на подогревный катод.

Примеры:

RE074 — триод прямого накала.

REN924 — триод косвенного накала (подогревный).

В обозначении ламп с экранной сеткой (тетроды, пентоды и гексоды) имеется буква S.

Примеры:

RES964 — окончный пентод прямого накала.

RENS1820 — тетрод высокой частоты с подогревным катодом.

RENS1824 — гексод.

Приписка «d» в конце обозначения, при отсутствии в маркировке буквы S, является отличительным признаком тетродов с катодной сеткой (лампы «двух-сетки»: RE074d, REN704d, REN1817d).

При наличии в маркировке буквы S приписка «d» указывает на цоколь с боковой клеммой (лампы RES164d, RENS1823d и т. д.).

Приписка «п», содержащаяся в обозначении лампы RE074п означает, что данный триод имеет меньшую емкость анод-сетка по сравнению с триодом RE074. Остальные данные их, а также полевка, совпадают. Лампа RE074 используется для усиления напряжений высокой частоты.

Лампы типа диод-триод (например REN924) и лампы типа диод-тетрод (например RENS1254) известны под названием бинодов. На баллонах этих ламп имелась надпись «Binode».

Все лампы четырехвольтовых цифровых серий имеют в конце обозначения цифру «4» (пример: RE304). Лампы последовательного питания ($I_f = 0,18$ А) содержат в маркировке цифру «18» (пример: RENS1834).

Комплектные к лампам цифровых серий кенотроны имеют катод прямого накала и обозначаются буквами RGN. Следующие затем цифры указывают: примерную величину выпрямленного тока в миллиамперах (две или три первых цифры) и напряжение накала в вольтах (последняя цифра); исключение составляют кенотроны RGN1500, RGN1882 и RGN1883.

В таблице 35 перечислены лампы цифровых серий производства фирмы Philips. Другие фирмы выпускали подобные же лампы, но маркировали их иначе (см. табл. 37 на стр. 166).

Приемно-усилительные лампы фирмы Philips ранних выпусков имеют следующие особенности обозначения. Их маркировка состоит из одной буквы латинского алфавита и нескольких последующих цифр (трехзначное или четырехзначное

число). Буква указывает примерную величину тока накала, согласно следующего кода:

A	— ток накала от 0,05 до 0,10 А
B	— " " " 0,1 " 0,2 А
C	— " " " 0,2 " 0,4 А
D	— " " " 0,4 " 0,7 А
E	— " " " 0,7 " 1,25А
F	— " " " 1,25А и больше

Первая цифра в случае трехзначного сопровождающего числа или две первых цифры, в случае четырехзначного указывают величину напряжения накала. Например, для лампы E499 $U_f = 4$ В, для лампы B2048 $U_f = 20$ В. Последние две цифры для триодов указывают величину коэффициента усиления лампы (для лампы E499 — $\mu = 99$). У многосеточных ламп последние две цифры маркировки означают следующее:

41,51 и т. д.	—тетроды с катодной сеткой
42,52 " "	—тетроды вч
43,53 " "	—оконечные пентоды
44,54 " "	—комбинированные диоды-тетроды
45,55 " "	—тетроды вч варимю
46,56 " "	—пентоды вч
47,57 " "	—пентоды вч варимю
48,58 " "	—смесительные гексо- ды
49,59 " "	—гексоды варимю

Для примера укажем, что маркировка лампы C443 расшифровывается так: оконечный пентод (43), напряжение накала 4В (4) ток накала в пределах 0,2 — 0,4 А (С). Точное значение величины тока накала определяется из таблиц, для лампы C443 $I_f = 0,25$ А.

Буквы маркировки ламп фирмы Tung-sat означают следующее: HP — пентоды высокой частоты МН — смесительные гексоды, S — тетроды высокой частоты Р — оконечные триоды, PP — оконечные пентоды, DG — тетроды с катодной сеткой. Цифры указывают режим питания катода: U_f и I_f .

Примечания к таблице 35 — «Данные ламп цифровых серий» стр. 162—165.

- 1) Тетрод с катодной сеткой (двухсетка).
- 2) Напряжение источника анодного питания $R_a = 300$ кΩ.
- 3) Sc (колонка 12) — крутизна преобразования мА/В для смесительных ламп.
- 4) U_{ag} (колонка 14) — напряжение на третьей сетке (анод гетеродина).
- 5) Напряжения на второй и четвертой сетках, соединенных внутри лампы вместе.
- 6) Катод соединен с нагревателем («полукосвенный» накал).
- 7) Отдельные отечественные радиолампы, указанные в колонке 15-ой, выпускаются в настоящее время промышленностью с новой маркировкой: CO-122—4Ф6С, CO-124—4Ж6С.

ДАННЫЕ ЛАМП ЦИФРОВЫХ СЕРИЙ

Обозначение	Т и п	Цоколевка №	Род накала	Напряжен.	Ток накала	Напряже-	Напряж. на	Напряжен.	Анодный	Ток экр.	Крутизна	Внутреннее	Выходная	Возможная
				накала		ние на ано-	экр. сетке	смещения						
1	2	3	4	V	A	V	V	V	mA	mA	mA/V	kΩ	W	15
RE034	Триод	118	прям.	4	0,06	200	—	—3	2	—	1,2	21	—	УБ-110
RES044	Тетрод	127	прям.	4	0,063	200	30	0	1,2	0,4	0,4	1250	—	СБ-112
RE074	Триод	118	прям.	4	0,06	150	—	—9	3,5	—	0,9	11	—	УБ-107
RE074d	Тетрод ¹⁾	126	прям.	4	0,08	16	16	—1,5	2,4	—	0,8	6	—	СБ-112, СБ-147
RE074n	Триод	118	прям.	4	0,06	150	—	—9	3,5	—	0,9	11	—	СБ-112, УБ-107
RE084	Триод	118	прям.	4	0,08	150	—	—4	4	—	1,5	10	—	УБ-107
RES094	Тетрод вч	127	прям.	4	0,06	200	80	—2	4	1,2	0,7	400	—	СБ-112, СБ-147
RE114	Оконечн. триод	118	прям.	4	0,15	150	—	—15	12	—	1,3	4	0,3	УБ-132, ПО-119
RE134	Оконечн. триод	118	прям.	4	0,15	250	—	—17	12	—	2	4,6	0,65	УБ-132, УО-186
RES164	Оконечн. пентод	125	прям.	4	0,15	250	80	—11,5	12	1,9	1,4	60	1,5	СБ-155, СО-122
RES164d	Оконечн. пентод	128	прям.	4	0,15	250	80	—11,5	12	1,9	1,4	60	1,5	СБ-258, СО-122
RES174	Оконечн. пентод	125	прям.	4	0,15	250	150	—19	12	3	1,3	45	0,6	СБ-258, СО-122

*II

163

Обозначение	Т и п	Цоколевка №	Род накала	Напряжен.	Ток нака-	Напряжен.	Напряжен.	Напряжен.	Анодный	Ток экр.	Крутизна	Внутреннее	Выходная	Возможная
				V	ла									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RES174d	Оконечн. пентод	128	прям.	4	0,15	250	150	-19	12	3	1,3	45	0,6	СБ-258, СО-122
RES212	Оконечн. пентод	125	прям.	2	0,2	150	150	-4,5	9,5	2,2	2,4	75	0,45	СБ-155, СБ-244
RE304	Оконечн. триод	118	прям.	4	0,3	250	—	-32	20	—	1,9	2,6	1,1	УО-186
RES364	Оконечн. пентод	125	прям.	4	0,25	300	200	-25	20	4,5	1,7	35	2,8	СО-187
RES374	Оконечн. пентод	125	прям.	4	0,25	300	200	-42	20	1,2	1,5	25	3	СО-187
RE402B	Двойной триод	137	прям.	2	0,2	120	—	0	2x1,5	—	—	—	1	СБ-194, СО-243
RE604	Оконечн. триод	118	прям.	4	0,65	250	—	-45	40	—	2,5	1,4	1,7	УО-186
RE614	Оконечн. триод	118	прям.	4	1	250	—	-15	48	—	4	1,9	2,6	УО-186
RES664d	Оконечн. пентод	138	прям.	4	0,6	400	200	-23	30	7	3,5	25	3	СО-187
REN704d	Тетрод ¹⁾	129	косв.	4	0,9	100	—	0	2	—	1	—	—	СО-124 СО-183
REN804	Триод	130	косв.	4	1	200	—	-8	6	—	2,3	7	—	ПО-119
REN904	Триод	130	косв.	4	1	200	—	-3,5	6	—	2,4	19,5	—	ПО-119
REN914	Триод	130	косв.	4	1,2	200 ²⁾	—	-1,5	1,2	—	2,5	40	—	СО-118
REN924	Дюд-триод	131	косв.	4	1	200	—	-3	6	—	2	16	—	СО-185
RES964	Оконечн. пентод	125	прям.	4	1,1	250	250	-15	36	6,8	2,8	43	3,1	СО-187
REN1004	Триод	130	косв.	4	1	200	—	-2,5	3	—	1,5	25	—	СО-118
REN1104	Триод	130	косв.	4	1	200	—	-8	10	—	1,5	7	—	ПО-119
RENS1204	Тетрод выс. част.	132	косв.	4	1	200	60	-2	4	0,5	1	400	—	СО-124

Обозначение	Т и п	Цоколевка №	Род накала	Напряжен.	Ток нака-	Напряжен.	Напряж. на	Напряжен.	Анодный ток	Ток экр. сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление.	Выходная мощность	Возможная замена
				V	ла	на аноде	экр. сеткс	смещения						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RENS1214	Тетрод выс. част. варимю	132	косв.	4	1,1	200	100	— 2 —40	6 —	0,8 —	1 —	300 —	—	CO-148
RENS1224	Гексод	133	косв.	4	1	200	100	— 1,5	4	1,5	Sc — 0,58 ^в)	150	U _{ар4}) = 180V	CO-183
RENS1234	Гексод варимю	133	косв.	4	1,2	200	80 ^в)	— 2 —15	3 —	3 —	1,5 0,002	500 10.000	— —	CO-182
RENS1254	Диод-тетрод	135	косв.	4	1,1	200 ^в)	33	— 2,3	0,35	—	—	—	—	CO-193
RENS1264	Тетрод выс. част	132	косв.	4	1	200	100	— 2	3	0,7	2	450	—	CO-124
RENS1274	Тетрод выс. част. варимю	132	косв.	4	1	200	100	— 1,5 —40	3 —	0,8 —	2 —	350 —	—	CO-148
RENS1284	Пентод выс. част.	63	косв.	4	1,1	200	100	— 2	3	1,1	2,5	2.000	—	CO-124
RENS1294	Пентод выс. част. варимю	63	косв.	4	1,1	200	100	— 2 —35	4,5 —	1,8 —	2 —	1.000 —	—	CO-182
RENS1374d	Оконечн. пентод	136 140	косв.	4	1,1	250	250	—18	24	10	2,5	70	2,9	CO-187
RENS1384	Оконечн. пентод	134	косв.	4	1,3	250	250	—22	36	3,2	2,7	37	4,1	CO-187
RES1664d	Оконечн. пентод	139	косв. ^в)	4	0,72	250	250	—18	45	10	2,3	25	4,8	CO-187
REN1814	Триод	130	косв.	20	0,18	200 ^в)	—	— 1,5	1	—	2,5	40	—	6Ф5
REN1817d	Тетрод ¹)	129	косв.	20	0,18	100	—	—	2	1,1	1	—	—	6К7 6А8

Обозначение	Т и п	Цоколевка №	Род накала	Напряжен. накала	Ток нака- ла	Напряжен. на аноде	Напряж. на экp. сетке	Напряжен. смещения	Анодный ток	Ток экpан. сетки	Крутизна	Внутр. сопротивл.	Выходная мощность	Возможная замена
				V	A	V	V	V	mA	mA	mA/V	kΩ	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RENS1818	Тетрод выс. част.	132	косв.	20	0,18	200	100	— 2	3	0,7	2	450	—	6Ж7
RENS1819	Тетрод варимю	132	косв.	20	0,18	200	60	— 2 — 40	4 —	0,9 —	1 —	400 —	—	6К7
RENS1820	Тетрод выс. част.	132	косв.	20	0,18	200	60	— 2	4	1,9	1	400	—	6Ж7
REN1821	Триод	130	косв.	20	0,18	200	—	— 3	6	—	2,3	15	—	6С5
REN1822	Оконечн. триод	130	косв.	20	0,18	200	—	— 16	15	—	2,5	2,5	0,4	15А6С
RENS1823d	Оконечн. пентод	136 140	косв.	20	0,18	200	200	— 18	20	8	1,7	40	1,7	30П1М
RENS1824	Гексод	133	косв.	20	0,18	200	100	— 1,5	3	1,8	Sc=0,58 ⁸⁾	150	U _{ар} = 80V ⁴⁾	6А8
REN1826	Диод-триод	131	косв.	20	0,18	200	—	— 3	6	—	1,8	16	—	6Г7
RENS1834	Гексод варимю	133	косв.	20	0,18	200	80 ⁵⁾	— 2 — 15	3 —	2,8 —	1,5 —	500 —	—	6К7, 6Л7
RENS1854	Диод-тетрод	135	косв.	20	0,18	200 ²⁾	40	— 3,2	0,3	—	—	—	—	6Б8М, 6Г7
RENS1884	Пентод выс. част.	63	косв.	20	0,18	200	100	— 2	3	1,1	2,4	2000	—	6Ж7
RENS1894	Пентод выс. част. варимю	63	косв.	20	0,18	200	100	— 2 — 35	4 —	1,8 —	1,8 —	1100 —	—	6К7

**ДАННЫЕ КЕНОТРОНОВ ЦИФРОВЫХ СЕРИЙ
(RGN)**

Таблица 36

Обозначение (Telefunken)	Соответствует кенотрону фирмы Philips	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Эффект. знач. макс. допуст. напряжения на каждый анод	Максимальный выпрямленный ток	Возможная замена
			V	A	V	A	
1	2	3	4	5	6	7	8
RGN354	1802	206 ²⁾	4	0,3	250	25	BO-230
RGN504	1801	207	4	0,5	250	30	BO-125
RGN564	1803	206 ²⁾	4	0,6	500	30	BO-230
RGN1054	506	207	4	1,5	300	75	BO-188
RGN1064	1805	207	4	1	300	100	BO-188
RGN1074	—	207	4	1	500	60	BO-188
RGN1304	505	206 ²⁾	4	1	500	100	BO-239
RGN1404	1832	206 ²⁾	4	1,3	800	100	BO-239
RGN1500 ¹⁾	—	208	—	—	300	100	—
RGN1503	1201	207	2,5	1,5	300	75	BO-188
RGN1882	1882	53	5	2	400	110	BO-188
RGN1883	1883	209 ²⁾	5	1,6	350	125	BO-188
RGN2004	15 1	207	4	2	350	160	BO-188
RGN2005	1560	207	5	2	300	125	BO-188
RGN2504	1815	207	4	2,5	500	180	BO-188
RGN4004	1817	207	4	4	350	300	BO-188

Примечания: 1) — Безнакальный кенотрон тлеющего разряда.

2) — Катод соединен с нагревателем („полукошвенный“ накал).

Кенотроны с цоколевкой № 206 все одноанодные, не газонаполненные.

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ЛАМПЫ ЦИФРОВЫХ СЕРИЙ РАЗНЫХ ФИРМ

(Электрические данные и цоколевка одинаковы)

Таблица 37

Telefunken	Philips	Tungsram	Telefunken	Philips	Tungsram
RE034	A425	HR406	RENS1224	E448	MH4100
RE074	A409	G407	RENS1234	E449	EH 4105
RE074d	A441N	DG407	RENS1254	E444	DS4100
RE084	A415	LD408	RENS1264	E462	AS4120
RES094	A442	S406	RENS1274	E455	AS4125
RE114	B406	P414	RENS1284	E446	HP4101
RE134	B409	L414	RENS1294	E447	HP4106
RES164	B443S	PP416	RENS1374d	E453	APP4120
RES174d	B443	PP415	RENS1384	E463	APP4130
RE304	C405	P430	REN1814	B2099	—
RES364	C443	PP430	REN1817d	B2041	DG2018
RESd374	C443N	PP431	REN1818	B2052t	SS2018
RE604	D404	P460	RENS1819	B2045	SE2018
RE614	E408N	P4100	RENS1820	B2042	S2018
RES661d	E443N	PP4100	REN1821	B2038	R2018
REN704d	E441N	DG4101	RENS1823d	B2043	PP2018d
REN904	E424N	AG495	RENS1824	B2048	MH2018
REN914	E499	AR4120	REN1826	B2044S	—
REN924	E442S	—	RENS1834	B2049	FH2018
RES964	E443H	PP4101	RENS1854	B2044	DS2218
REN1204	E4425	AG4100	RENS1884	B2046	HP2018
RENS1214	E445	AS4104	RENS1894	B2047	HP2118

Специальные лампы

Основные типы специальных ламп, используемые в аппаратуре связи, в усилителях и в измерительных устройствах, вошли в таблицы 39, 40 и 41. Некоторые из этих ламп применяются также и в радиовещательных приемниках.

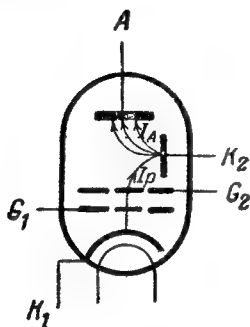


Рис. 23. Схема лампы со вторичной эмиссией (EE1 и EE50).

Из ламп, данные которых приведены в таблице 40, заслуживают внимания лампы со вторичной эмиссией — EE1 и EE50. В них имеется специальный электрод K_2 (см. рис. 23), который эмитирует вторичные электроны. Особенностью ламп со вторичной эмиссией является большая крутизна, вследствие чего они применя-

ются в широкополосных усилителях (см. схему рис. 24). Очень эффективно применение лампы со вторичной эмиссией в фазинверсном каскаде, поскольку токи в цепях дополнительного электрода и анода этой лампы сдвинуты по фазе на 180° , причем этот сдвиг не зависит от частоты.

Лампа DAN50, представляющая собой диод-гептод, предназначена для работы в портативных экономичных приемниках. Схема лампы DAN50 приведена на рис. 25. В лампе используется лучевой принцип. Благодаря применению катодной сетки, рабочее анодное напряжение снижено до 15 В.

Лампы EF50, EFF50 и — высокочастотные пентоды и вторично-эмиссионная лампа EE50 цельнометаллические, имеют весьма схожую с ключевыми лампами «21-х» серий локальную цоколевку (№№ 227, 229 и 226).

Применение этих ламп ограничено, главным образом, измерительной и профессиональной аппаратурой. Конструкция их показана на рис. 26.

В таблице 41 содержатся данные различных кенотронов, применяемых в специальной аппаратуре и отчасти в радиовещательных приемниках.

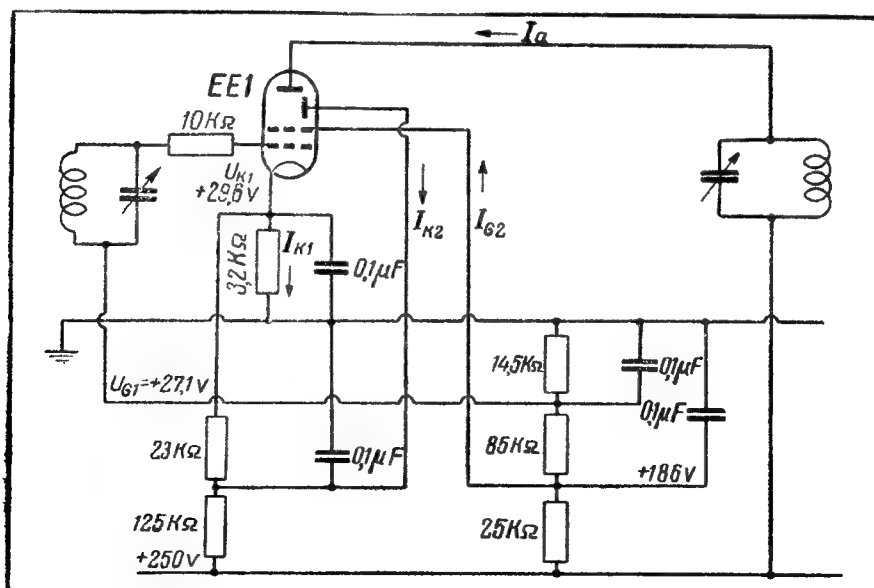


Рис. 24. Схема включения лампы EE1 в каскаде широкополосного усилителя.

Среди специальных ламп отдельное место занимают лампы, применявшиеся в войсковой аппаратуре связи германской армии. Эти лампы объединялись в самостоятельную группу так называемых «военных» радиоламп (Wehrmachtrohren).

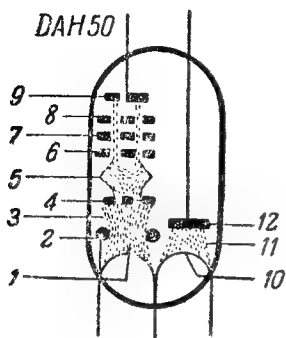


Рис. 25. Схема лампы DAN50 с указанием распределения электронных потоков.

1. Катод геттода; 2. Вспомогательная сетка для образования пучка электронов (3); 4. Катодная сетка; 5. Область сильной концентрации электронов («фиктивный» катод); 6. Управляющая сетка; 7. Экранная сетка; 8. Антидинатронная сетка; 9. Анод геттода; 10. Катод диода; 11. Электронный поток диода; 12. Анод диода.

По сравнению с лампами радиовещательных серий, военные лампы имеют худшие параметры, но зато они обладают малыми габаритами, эксплуатационной надежностью и возможностями универсального применения в широком диапазоне частот (включая УКВ).

Из ламп, перечисленных в таблице 39, широкое распространение получили: RV2P800, RV12P2000, RV2,4P700. Эти лампы обладают универсальными свойствами, вследствие чего они применялись во всех каскадах супергетеродинных приемников.

Особенности конструкции таких ламп показаны на рис. 27 и 28. Для них применялись особые гнезда, показанные на рис. 29 и 30.

Группа военных радиоламп включала в себя лампы двух категорий:

1) войсковые лампы (для аппаратуры связи сухопутных войск) — лампы «R»,
2) лампы военно-воздушных сил (для самолетной радиоаппаратуры), — лампы «L».

Каждая категория ламп имела свою систему обозначений (маркировку) из ряда букв и цифр.

Обозначение войсковых ламп

Маркировка этих ламп начинается с буквы «R» (например, RV2P800).

Вторая буква указывает назначение лампы:

D — лампа для дециметровых волн,
G — лампа для выпрямления (диоды и кенотроны),
V — приемно-усилительная лампа,
L — генераторная или оконечная низкочастотная лампа.

За второй буквой следует число, указывающее напряжение накала:

2... (питание от свинцового аккумулятора — одна банка 2V);

2,4... (питание от щелочного аккумулятора — 2 банки 2,4V);

12... (питание от бортовой сети танка, самолета 12,6V).

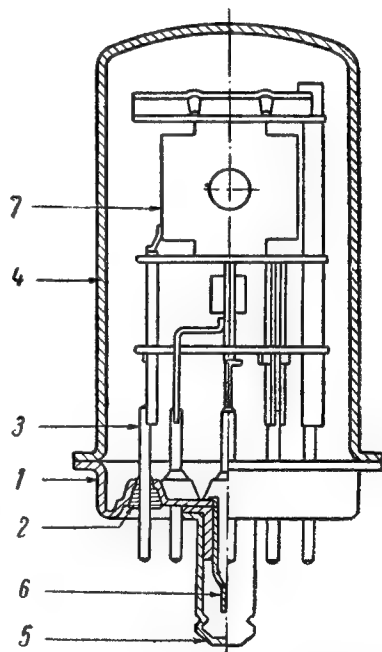


Рис. 26. Конструкция цельнометаллической лампы (ключевого типа) фирмы «Philips»

1. Металлическое основание лампы; 2. Изолирующая «бусинка»; 3. Вывод электрода (одновременно штырек цоколя); 4. Металлический баллон (красного цвета) 5. Направляющий штифт цоколя (металлический); 6. Металлическая трубка для откачки воздуха (штенгель); 7. Система электродов.

Все лампы, предназначенные для использования в самолетной радиоаппаратуре, рассчитаны на напряжение накала 12,6 В.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ЛАМП СПЕЦИАЛЬНЫХ БУКВЕННЫХ СЕРИЙ

Ряд специальных радиоламп имеет маркировку, аналогичную системе обозначений, принятой в буквенных сериях:

а) Лампы «100-й» А-серии (например, АС100, АН100 и т. д.) — подогревные, напряжение накала 4 В;

б) лампы серии «N» (NF2 и NF3) — подогревные, напряжение накала 12,6 В;

в) лампы серии «М» (MC1, MF2 и MF6) — прямого накала, напряжение накала 1,9 В;

г) лампы серии «S» (например, SA100, SD1A и т. д.) — подогревные, напряжение накала 1,9 В;

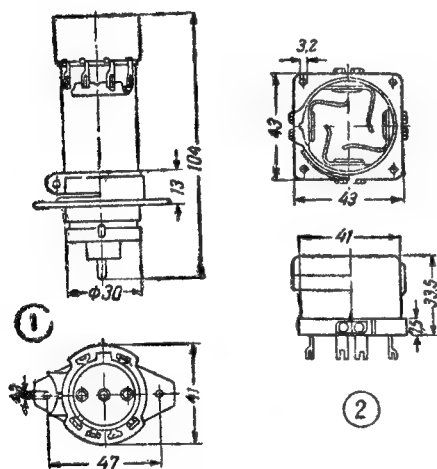


Рис. 30. Ламповые гнезда:
1 — RV2P800;
2 — RL12T15

Исключение из рассмотренных систем маркировки составляют названия ламп RV209 и RV210 (подогревный пентод высокой частоты и подогревный триод с четырехвольтовым накалом — см. табл. 40).

Наряду с буквенным обозначением ряд фирм (Philips, Valvo) маркировали специальные лампы только четырехзначными цифрами, обозначающими порядковый номер лабораторной разработки данной лампы (напр. 4674, 4682 и т. п.).

ЗАМЕНА ШИРОКОВОЩАТЕЛЬНЫХ ЛАМП

Некоторые военные радиолампы (например RV2,4P700, RV12P2000 и др.) из-за недостатка в лампах нормальных радиовещательных серий применялись в качестве заменителей в широковольтной аппаратуре. Практически ряд ламп буквенных и цифровых серий заменяется сходными по параметрам лампами военных типов. Ниже указаны возможные варианты такой замены. В тех случаях, когда необходимо сбалансировать для заменяющих ламп данные накальных цепей, указываются величины проволочных шунтирующих сопротивлений. Различие цоколевки во всех случаях потребует применения переходных колодок. В специальной аппаратуре также широко применялись лампы батарейных серий: К-серии, «11-й», и «25-й» D-серий, особенно с буквой «Т» в конце маркировки (DF23T, DF23T1), а также лампы «41-й W» D-серий.

Таблица 38

Заменяемая лампа	Шунтирующее сопротивление Ω	Заменяющая лампа
CC2	420	RL12T2
CF3	100	RV12P2001
CF7	100	RV12P2000
CF7	—	RV12P4000
CF7	—	NF2
CL4	—	RV12P4000
CL4	(при использовании триодом)	RL1212
CL4		LD1
CL4		LD2
UF11	500	RV12P2001
REN1821	120	RV12P2000
REN1823d	420	RL12T2
REN1823d	500	LD2
REN1823d	160	LD1
RE134	—	RL2,4T1
RE164	—	RL2,4P3

ДАННЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЛАМП

Таблица 39

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде (max)	Напряжение на экр. сетке (max)	Крутизна	Коэффициент усиления	Внутреннее сопротивление	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом
			V	A	V	V				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AC100	Триод	195	4	0,65	250	—	2,7	30	10,5	2
AC101	Триод	196	4	0,65	250	—	2,7	30	10,5	2
AD100	Триод	197	4	1,6	300	—	4,5	6,5	1,4	12
AD101	Триод	130	4	1,6	300	—	4,5	6,5	1,4	12
AD102	Триод	199	4	1,6	400	—	5,8	5	0,86	25
AF100	Пентод	201	4	0,7	250	250	10,5	3.000	300	4
AN100	Гексод	42	4	1,1	250	150	1,5	—	250	2
LD1	Триод	174	12,6	0,1	300	—	3	11	—	5
LD2	Триод	175	12,6	0,175	800	—	9	25	—	12
LD5	Триод	205	12,6	0,24	500	—	10	18	—	25
LD15	Триод	141	12,6	0,24	500	—	10	18	—	25
LG1	Двойной диод	176	12,6	0,075	—	—	—	—	—	—
LG4	Двойной диод	178	12,6	0,52	—	—	—	—	—	—
LG7	Двойной диод	179	12,6	0,3	—	—	—	—	—	—
LG9	Двойной диод	180	12,6	0,3	—	—	—	—	—	—
LS1	Пентод	181	1,9	0,05	200	200	1,2	—	—	1,5

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде (max)	Напряжение на экр. сетке (max)	Крутизна	Коэффициент усиления	Внутреннее сопротивление	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом
			V	A	V	V				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LS2	Двойной триод	182	1,9	0,2	250	—	2	16	—	2 × 2,5
LS3	Диод-триод	183	1,9	0,1	200	—	0,8	25	—	1
LS30	Триод	184	12,6	0,3	700	—	6	20	—	30
LS5	Пентод	185	12,6	0,7	1.000	300	5	—	—	40
LV1	Пентод	186	12,6	0,21	800	400	10	—	200	10
LV3	Пентод	187	12,6	0,55	1.000	400	15	—	—	12
LV4	Двойной пентод	188	12,6	0,3	300	300	7	—	300	3
LV5	Тетрод	189	12,6	0,22	220	300	3,3	—	—	1
MC1	Триод	193	1,9	0,19	150	—	1,4	15	11	1
MF2	Пентод	192	1,9	0,18	200	100	0,9	800	1.000	1,5
MF6	Пентод	163	1,9	0,09	200	120	0,9	850	1.200	1
NF2	Пентод	37	12,6	0,195	200	150	2,2	4.000	1.800	1
NF3	Пентод	37	12,6	0,195	200	150	2,3	1.600	700	1,5
NF4	Пентод	191	12,6	0,195	200	150	2,2	4 000	1.800	1,5
RG2.4D1	Двойной диод	169	2,4	0,1	—	—	—	—	—	—
RG12D2	Двойной диод	155	12,6	0,075	—	—	—	—	—	—

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде (max)	Напряжение на экран. сетке (max)	Крутизна	Коэффициент усиления	Внутреннее сопротивление	Максимально- допустимая мощность, рассеиваемая анодом
			V	A	V	V		—		W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RGI2D3	Двойной диод	156	12,6	0,1	—	—	—	—	—	—
RL2P3	Пентод	161	1,9	0,28	200	150	1	75	75	2
RL2.4P3	Пентод	168	2,4	0,13	200	130	1,4	—	—	2
RL4.2P6	Пентод	171	4,2	0,3	250	250	6	—	—	7,5
RL4.8P15	Диод-пентод	173	4,8	0,68	400	200	4	—	—	15
RLI2P10	Пентод	152	12,6	0,45	350	250	9	—	—	9
RLI2P35	Пентод	153	12,6	0,68	800	200	2,8	—	—	3
RLI2P50	Пентод	154	12,6	0,65	1.000	300	4	—	—	40
RL2T2	Триод	150	1,9	0,3	150	—	2,4	12	5	2
RL2.4T4	Двойной триод	167	2,4	0,2	220	—	2	17	—	2 × 2
RLI2T1	Триод	150	12,6	0,06	150	—	3,4	16	4,7	1,2
RLI2T2	Триод	150	12,6	0,17	220	—	2	12	6	2
RLI2T15	Триод	151	12,6	0,55	500	—	4,8	14,5	3	15
RV2.4H300	Гексод	165	2,4	0,06	150	150	0,3	—	600	0,6
RVI2H300	Гексод	149	12,6	0,07	200	100	0,3	—	800	1
RV2P800	Пентод	159	1,9	0,18	200	150	1	800	500	1,5

Обозначение	Тип	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Напряжение на аноде (max)	Напряжение на экран. сетке (max)	Крутизна	Коэффициент усиления	Внутреннее сопротивление	Максимально-допустимая мощность, рассеиваемая анодом
			V	A	V	V				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RV2,4P45	Пентод спец.	162	2,4	0,06	100	50	0,7	45	60	1
RV2,4P700	Пентод	163	2,4	0,06	200	120	0,9	850	1.200	1
RV2,4P701	Пентод	163	2,4	0,06	200	150	0,9	—	800	1
RV2,4P1400	Пентод	164	2,4	0,35	200	200	3,3	700	200	2
RVI2P2000	Пентод	146	12,6	0,075	220	140	1,5	2.000	1.500	2
RVI2P2001	Пентод	146	12,6	0,075	220	220	1,4	—	1.000	1
RVI2P3000	Пентод	147	12,6	0,21	300	250	10	2.000	200	6
RVI2P4000	Пентод	148	12,6	0,2	200	125	2,3	4.000	1 800	1,5
RV2,4T3	Триод спец.	166	2,4	0,06	100	—	0,7	4,5	6	0,5
RV209	Пентод	203	4	1,0	250	150	8	3.700	450	7
RV210	Триод	200	4	1,6	400	—	5,8	5	0,86	25
SA1	Диод	204	4	0,31	30	—	—	—	—	—
SA100	Диод	194	1,9	0,32	100	—	—	—	—	—
SA101	Диод	194	1,9	0,32	2.000	—	—	—	—	—
SA102	Диод	194	1,9	0,35	100	—	—	—	—	—
SD1A	Триод	150	1,9	0,5	150	—	3,4	14,3	4,7	2
SF1A	Пентод	146	1,9	0,5	220	140	1,5	2.000	1.500	1

ДАННЫЕ РАЗНЫХ ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ЛАМП

Обозначение	Т и п	Цоко- левка №	Напря- жение накала	Ток накала	Напря- жение на аноде	Напря- жение на экранной сетке	Напря- жение смеще- ния	Анодный ток	Крутиз- на	Внут- реннее сопро- тивление	Выходная мощность
			V	A	V	V	V				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DAH50	Диод-гептод	219	1,4	0,025	15	15	—	0,8	0,65	90	—
DFF50	Двойной пентод	220	1,4	0,1	25	25	—1,1	2,2	1,2	32,5	—
DFF51	Двойной пентод	220	1,4	0,05	25	25	—	2,1	0,7	55	—
CF50	Пентод	221	30	0,2	250	100	—2	1,5	3,3	2 500	—
EA50	Диод	222	6,3	0,15	—	—	—	—	—	—	—
EBC51	Дв. диод-триод	223	6,3	0,55	250	—	—7,5	10	4	6	—
EC50	Тиратрон 1)	224	6,3	1,3	1000max	—	—	750max	Fmax = 150 kHz		
EE1	Лампа втор. эмис.	225	6,3	0,6	250	150	—2,5	8	17	50	Ik2 = 6mA 2)
EE50	Лампа втор. эмис.	226	6,3	0,3	250	250	—3	10	14	250	Ik2 = 8mA 2)
EF50	Пентод 6)	227	6,3	0,3	250	250	—2	10	6,5	1000	—
EF51	Пентод	228	6,3	0,35	250	250	—2	14	9,5	500	—
EFF50	Двойной пентод	229	6,3	0,6	250	200	—2	2 × 6	8	350	—
EL50	Оконечн. пентод	230	6,3	1,35	800	400	—37	23	4	50	80 4)
EL51	Оконечн. пентод	230	6,3	1,9	750	750	—44	40	7	55	130 4)
EL151	Оконечн. пентод	231, 245	6,3	1,9	800	400	—40	45	3	50	100 4)
ES111	Пентод спец 5)	250	6,3	1,0	44	—	+44	—	—	—	—
KC50	Триод	190	2	0,05	20	—	—0,2	0,1	0,2	150	—
KC51	Триод	190	2	0,05	20	—	1	0,5	0,4	20	—

Обозначение	Т и п	Цоко- левка №	Напря- жение накала	Ток накала	Напря- жение на аноде	Напря- жение на экран- ной сетке	Напря- жение сме- щения	Анод- ный ток	Крутиз- на	Внут- реннее сопро- тивление	Выходная мощность
			V	A	V	V	V	mA	mA/V	kΩ	W
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KD50	Оконечн. триод	190	2	0,06	20	—	—1	0,5	0,4	12	0,1
KE50	Тетрод	198	2	0,06	120	45	—2	0,8	0,5	650	—
4060	Триод	234	0,7	0,7	4	—	—2,5	—	0,03	—	—
4641	Оконечн. триод	232	4	2,1	1500	—	—140	15	2	4,6	60 ⁴⁾
4654	Оконечн. пентод	230	6,3	1,35	400	425	—33	45	6	30	50 ⁴⁾
4662	Индикатор неоновый ⁵⁾	235	—	—	U _{a1} = 150—170V; U _{a2} = 165—190V						—
4670	Двойной оконечн. пентод	233	2	0,47	135	135	—12	2×8	—	—	1,3
4674	Диод	202	6,3	0,15	—	—	—	—	—	—	—
4682	Оконечн. пентод	45	4	1	375	250	—32	40	2,5	60	20 ⁴⁾
4683	Оконечн. триод	62	4	0,95	350	—	—75	40	6	0,6	15 ⁴⁾
4689	Оконечн. пентод	46	6,3	1,35	375	275	—20	45	—	—	28 ⁴⁾
4694	Оконечн. пентод	46	6,3	0,9	375	250	—8	24	8	7	12 ⁴⁾
4699	Оконечн. пентод	46	6,3	1,3	300	325	—12	55	13	28	26 ⁴⁾

Примечания 1) Тиратрон, наполненный гелием. Напряжение зажигания 33 V, максимальная рабочая частота 150 kHz.

2) Ток в цепи катода вторичной эмиссии.

3) Неоновый индикатор настройки; U_{a1}—напряжение зажигания (напряжение на вспомогательном аноде), U_{a2}—рабочее напряжение на главном аноде.

4) Выходная мощность для двух ламп в режиме кл. АВ (остальные данные—для одной лампы в режиме кл. А).

5) Лампа строчной развертки для телевизионных приемников, имеет сходство с отечественной лампой 6ПР-20. Импульс тока в цепи экранной сетки 120 mA.

6) Лампа EF50 производства американской фирмы Sylvania имеет маркировку VT-250.

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Максимально- допустимое напряжение на каждый анод	Максим. вып- рямленный ток
		V	A	V	mA
1	2	3	4	5	6
AX1 ¹⁾	206	4	2	500	125
AX50 ¹⁾	206	4	3,75	500	250
AZ50	207	4	3	500	250
EA111	210	6,3	1,4	4.000	20
EZ150	244	6,3	2,7	500	400
LG3	177	12,6	0,16	8.000	0,2
LG6	211	12,6	0 63	300	100
LG'2	142	12,6	1,6	1.200	450
RFG3	143	4	0,65	3.500	5
RFG4	144	4	4	10.000	5
RFG5	145	6 3	0,2	3 000	10
RG2,4D10	170	2,4	0,15	700	10
RG12D60	157	12,6	0,2	300	60
RG12D300	158	12,6	0,8	500	300
RG62	212	2,5	4,5	2 000	400
RGQZ1,4/04d ¹⁾	207	2,5	3,2	1.400	125
16NGL	206	2	0,25	300	15
24NGL	213	40	0,18	250	100 ²⁾
26NGL	213	40	0,18	250	150 ²⁾
50NGL	214	50	0,1	250	100 ²⁾
373	206	4	1	220	40
1070	207	1,8	1,7	250	100
1071	207	2,1	2,8	500	100
1823	207	4	1,5	300	75
1831	207	4	1	700	60
1875	215	4	2,3	5.000	5
1876	216	4	0,3	850	5
1877	217	4	0 65	5.000	3
1878	218	4	0,7	10.000	2

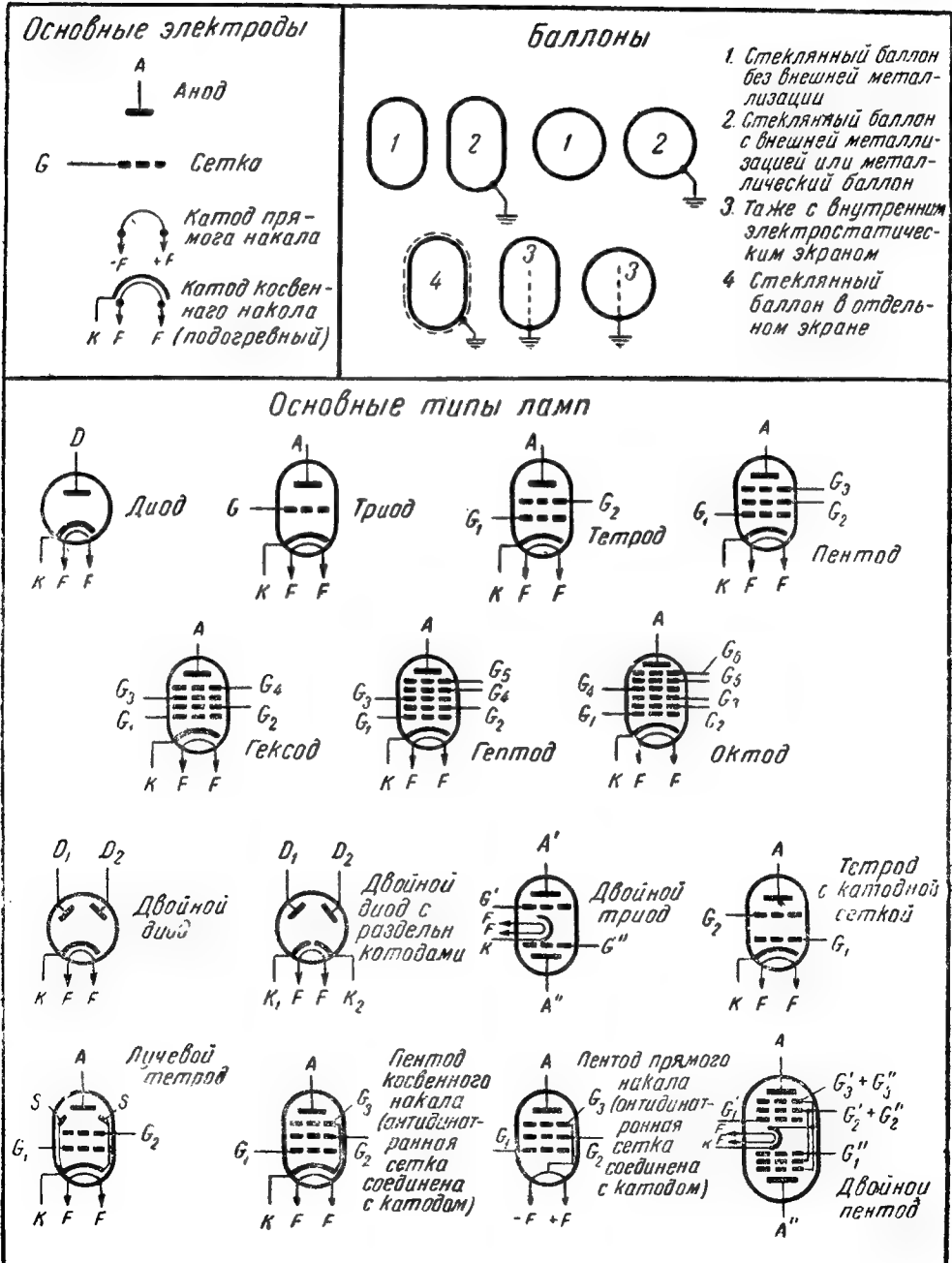
П р и м е ч а н и я: 1) газотрон

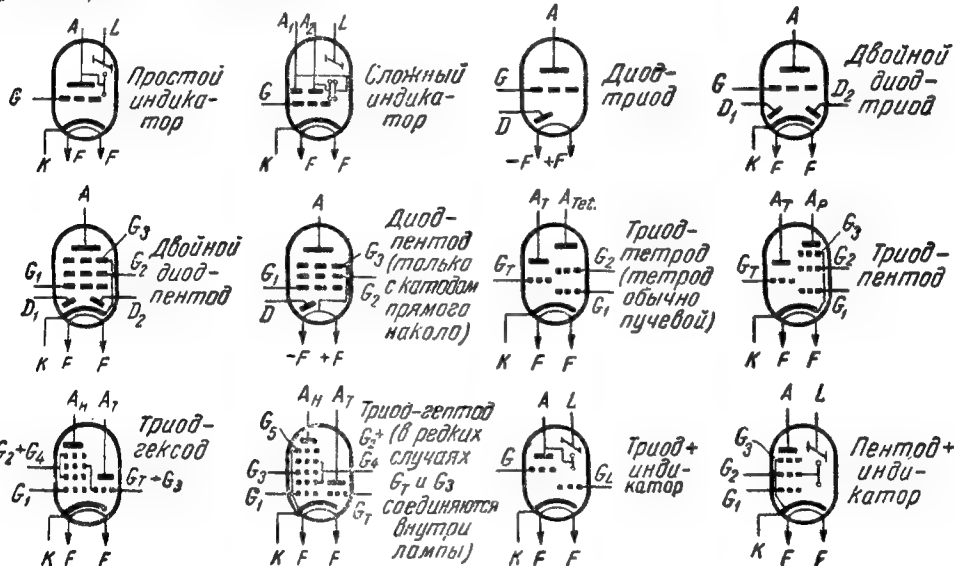
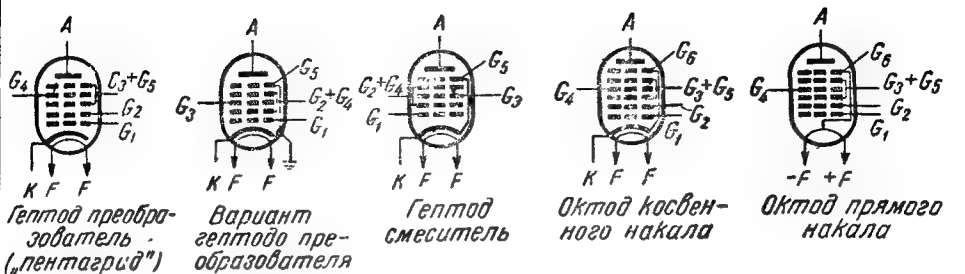
2) при параллельном включении обеих систем.

Раздел III

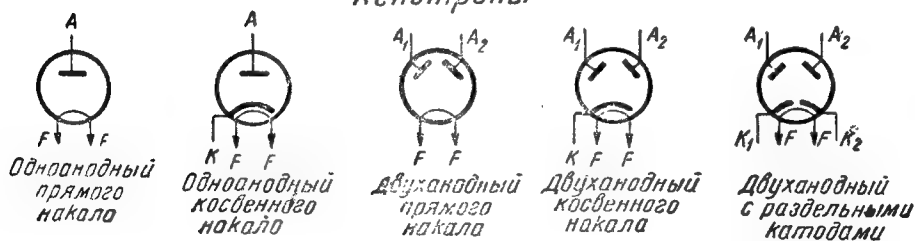
ЦОКОЛЕВКА ЛАМП

ОБОЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ И СХЕМЫ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ЛАМП

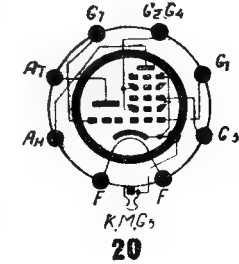
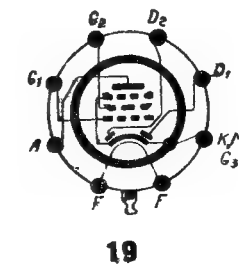
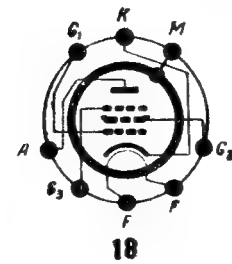
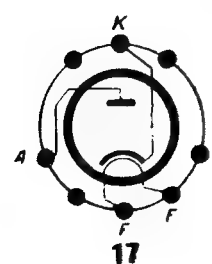
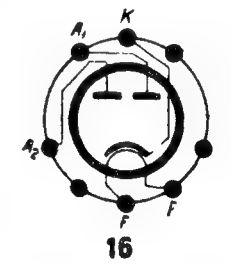
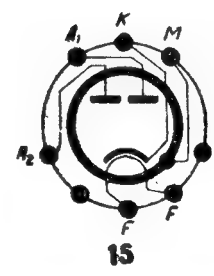
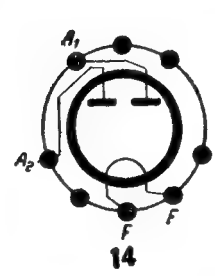
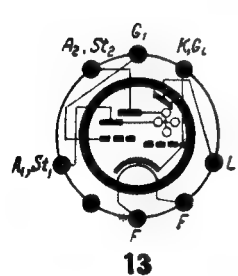
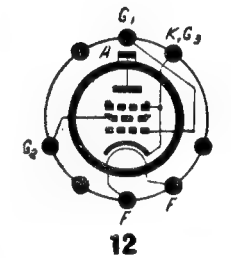
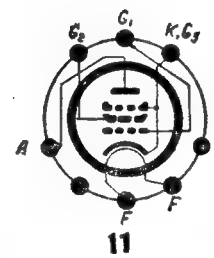
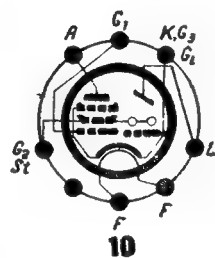
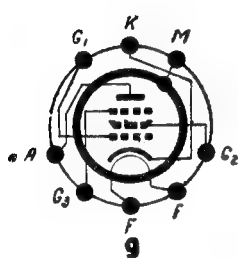
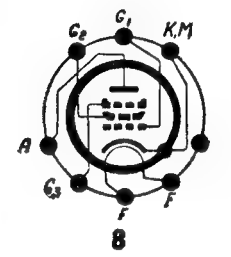
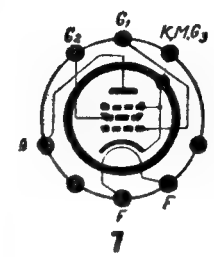
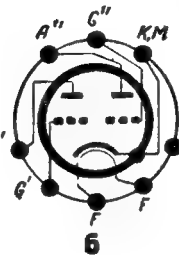
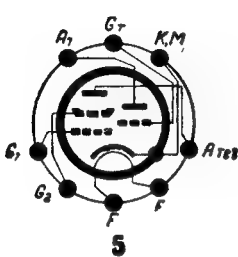
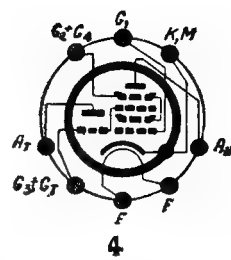
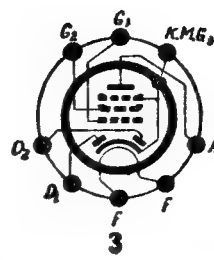
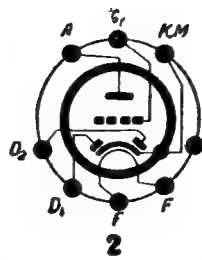
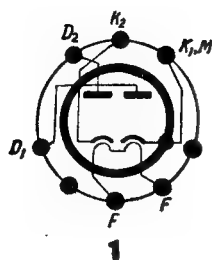


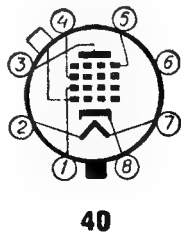
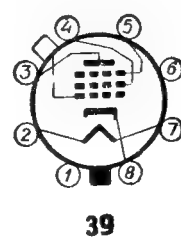
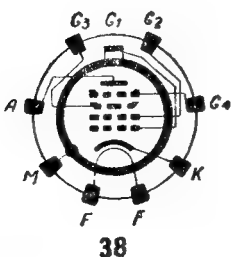
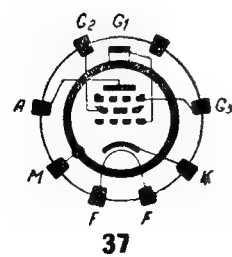
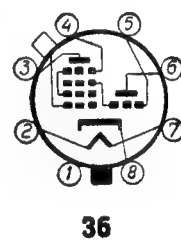
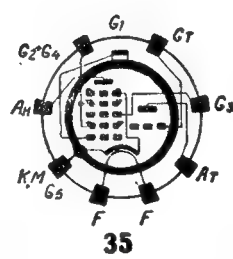
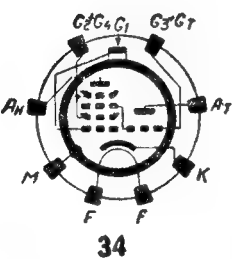
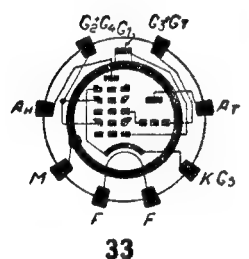
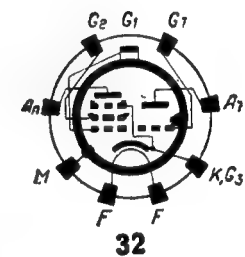
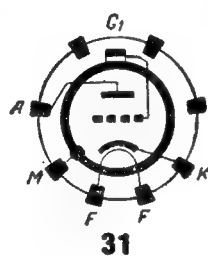
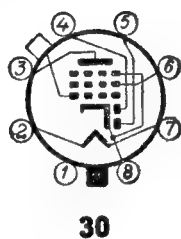
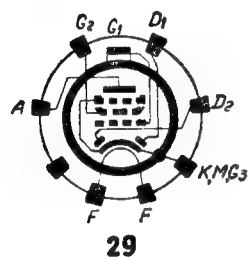
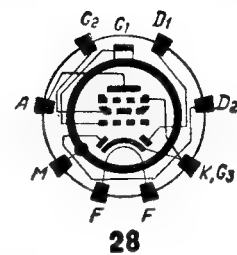
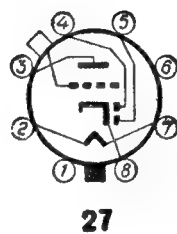
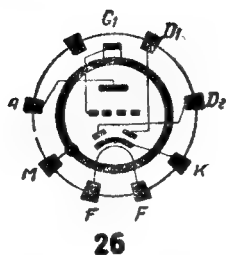
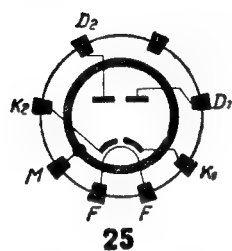
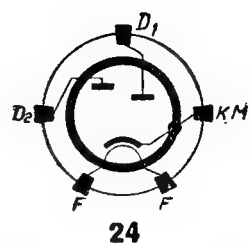
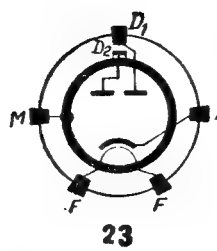
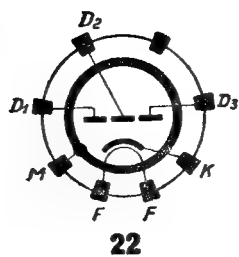
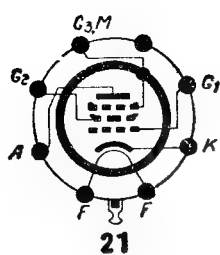


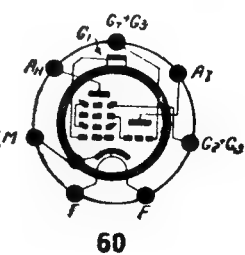
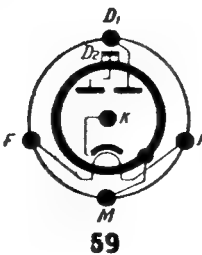
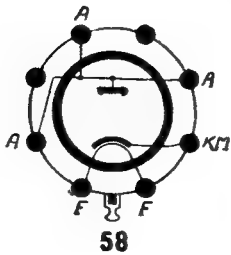
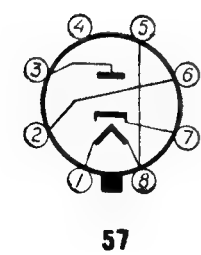
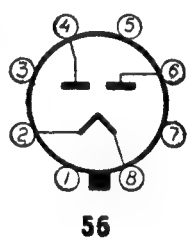
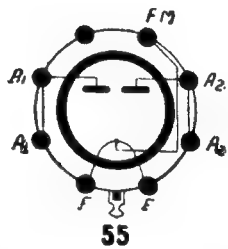
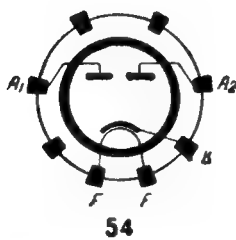
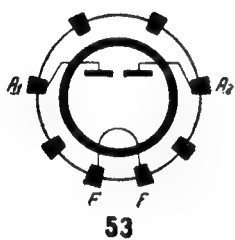
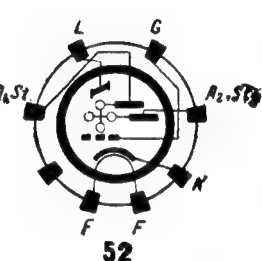
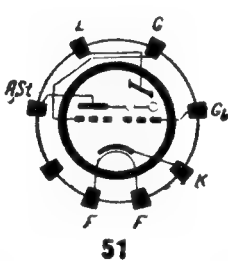
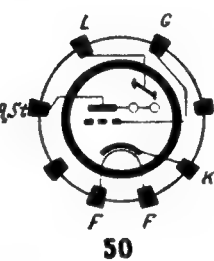
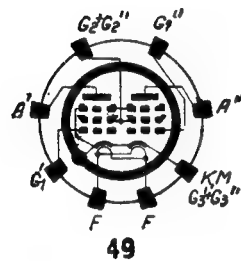
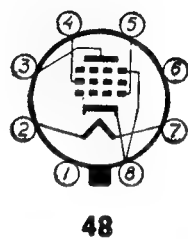
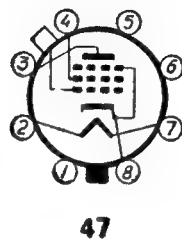
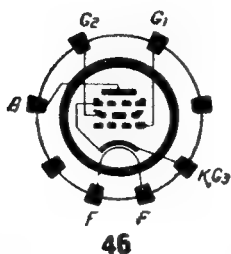
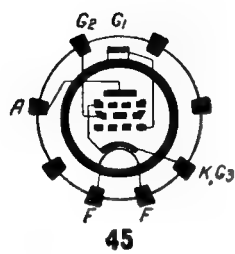
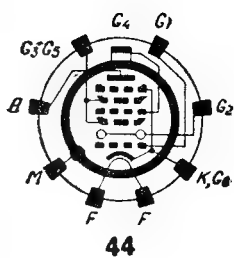
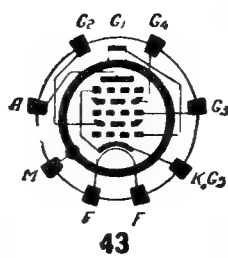
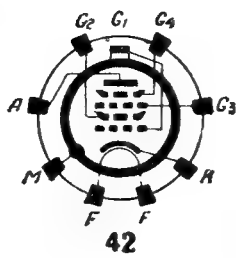
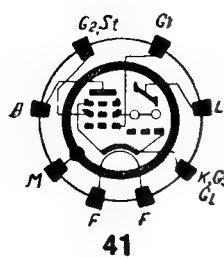
Кенотроны

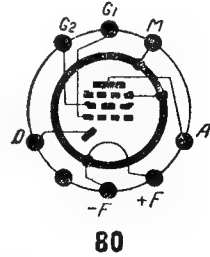
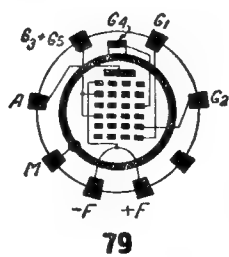
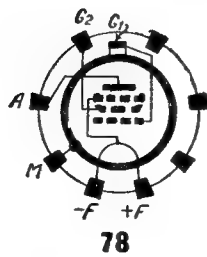
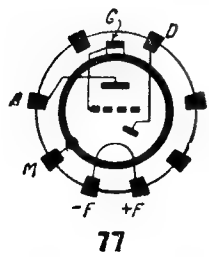
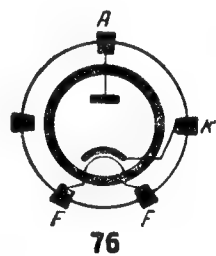
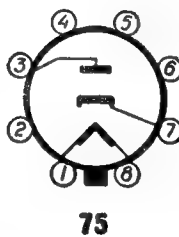
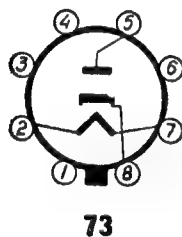
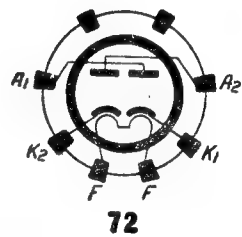
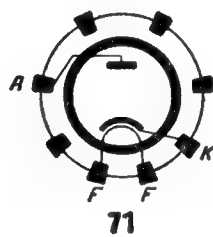
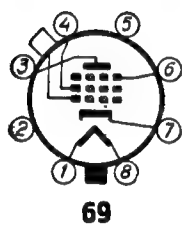
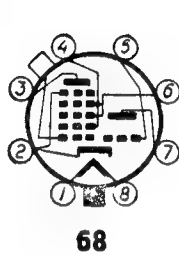
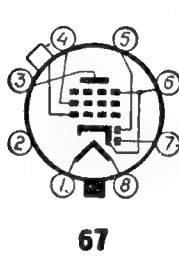
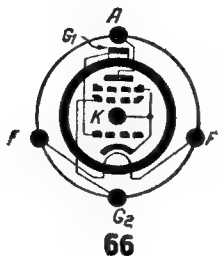
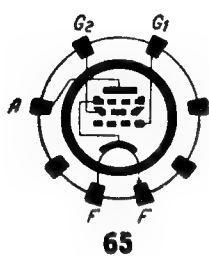
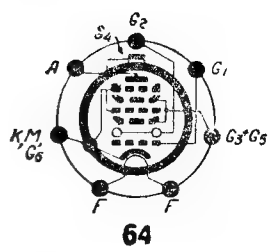
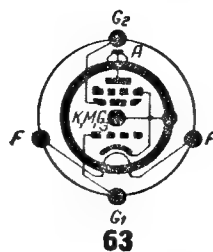
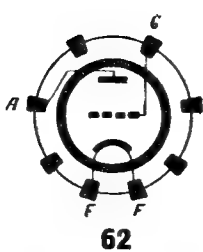
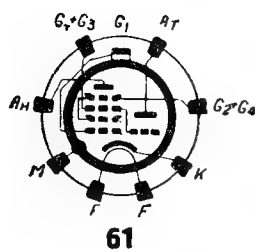


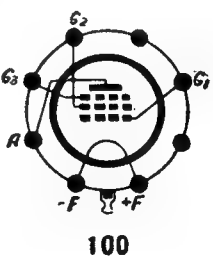
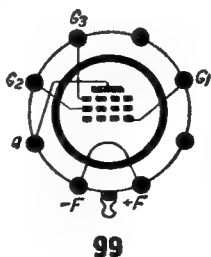
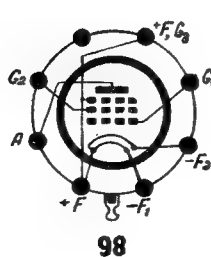
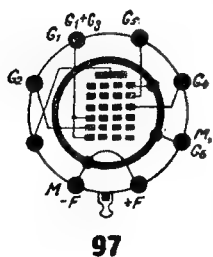
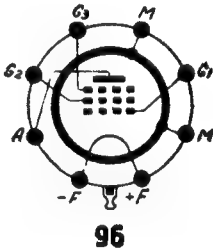
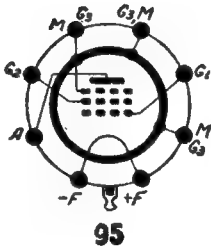
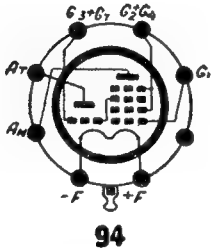
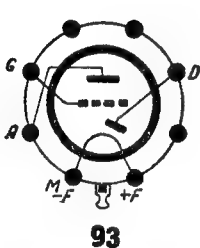
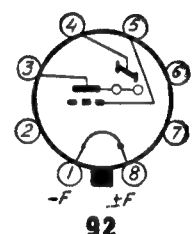
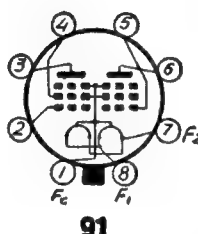
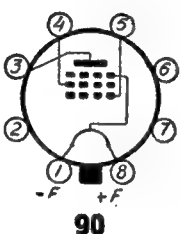
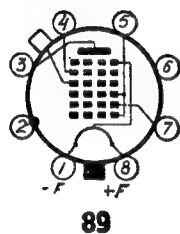
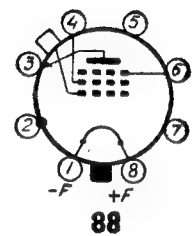
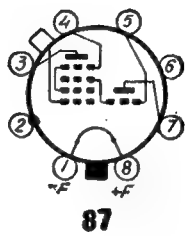
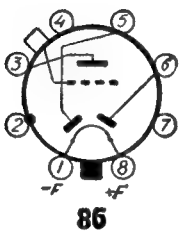
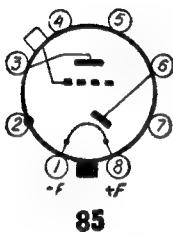
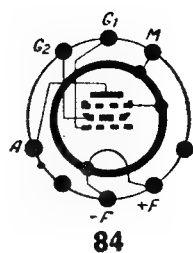
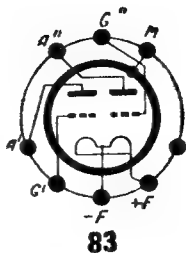
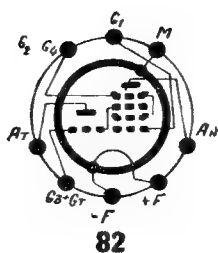
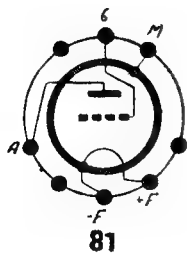
СХЕМЫ ЦОКОЛЕЙ ЛАМП С № 1 ПО № 250

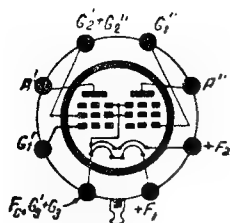




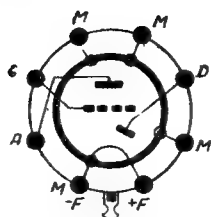




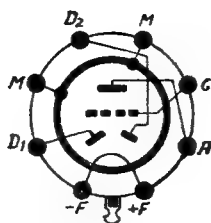




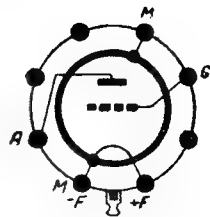
101



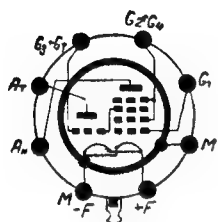
102



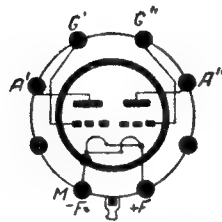
103



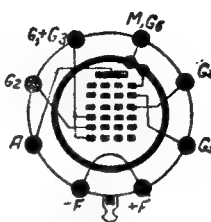
104



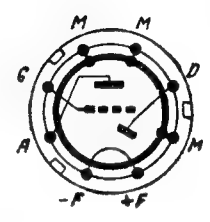
105



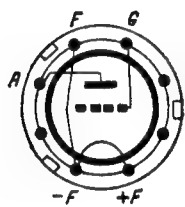
106



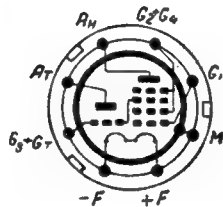
107



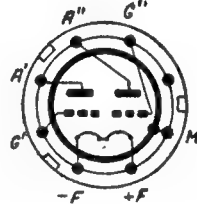
108



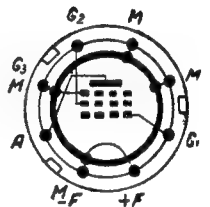
109



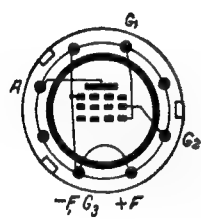
110



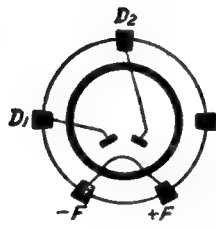
111



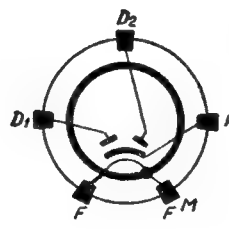
112



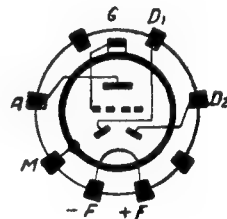
113



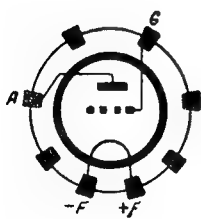
114



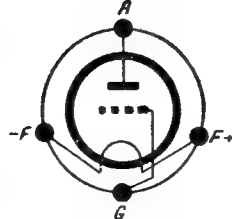
115



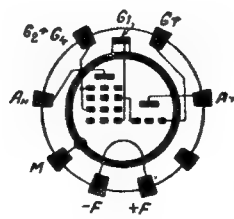
116



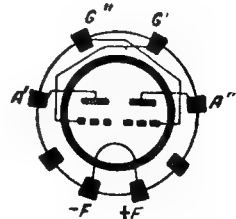
117



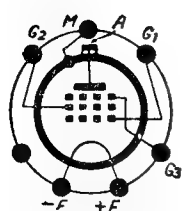
118



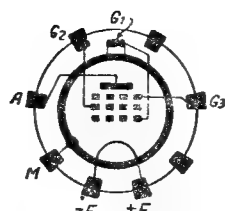
119



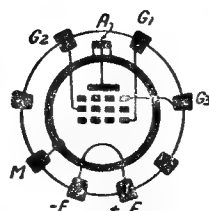
120



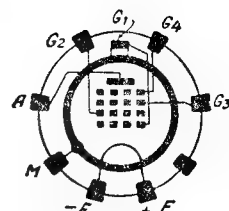
121



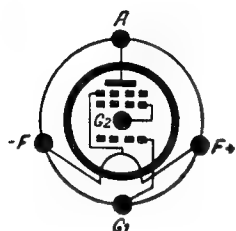
122



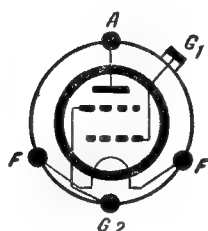
123



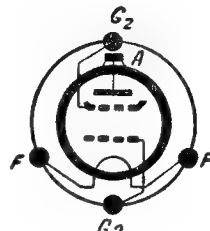
124



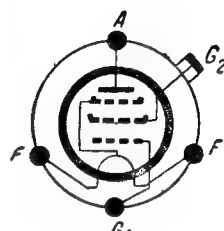
125



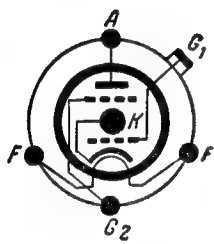
126



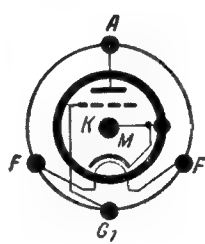
127



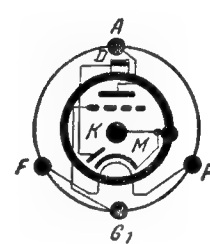
128



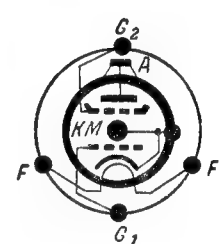
129



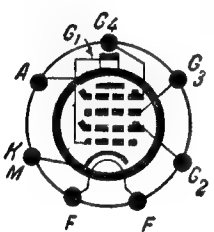
130



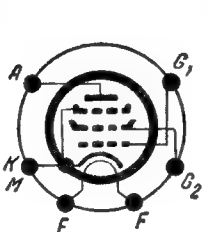
131



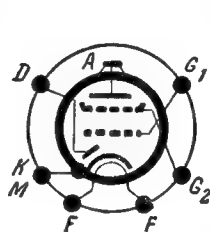
132



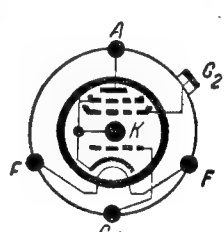
133



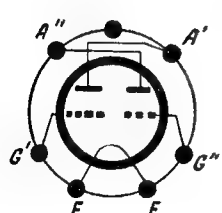
134



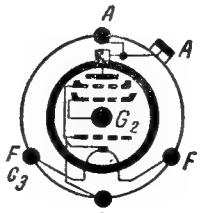
135



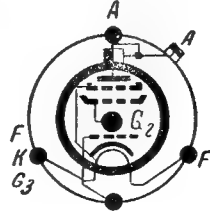
136



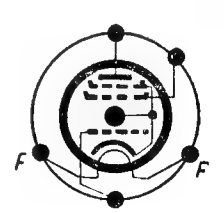
137



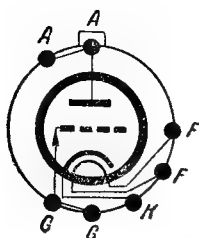
138



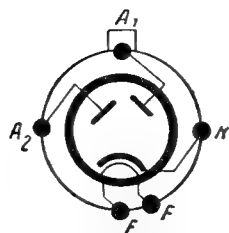
139



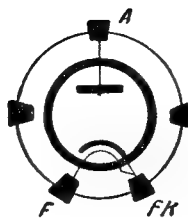
140



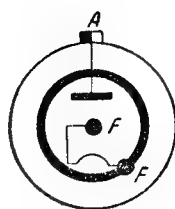
141



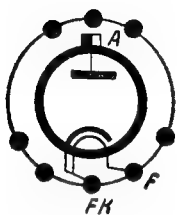
142



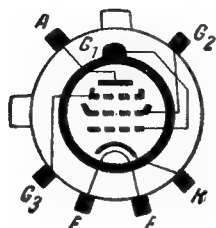
143



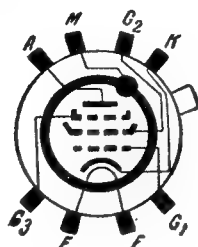
144



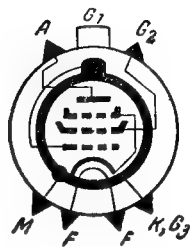
145



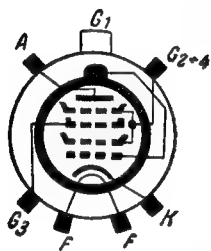
146



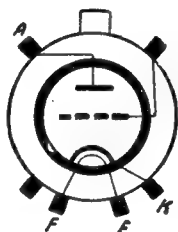
147



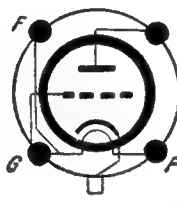
148



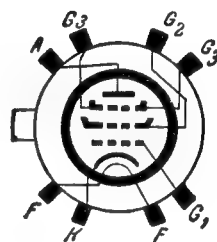
149



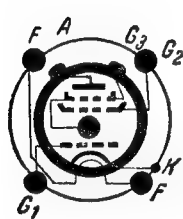
150



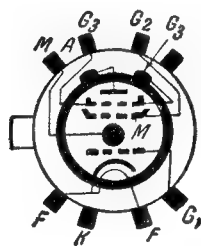
151



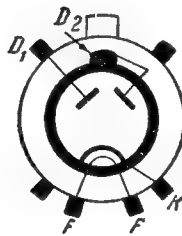
152



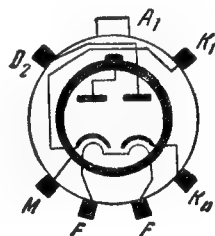
153



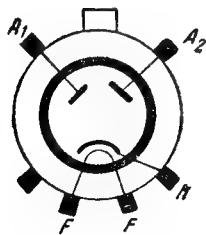
154



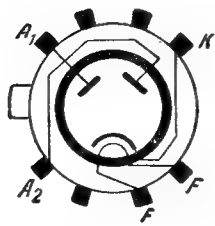
155



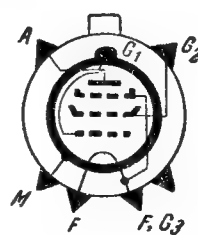
156



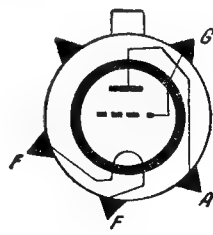
157



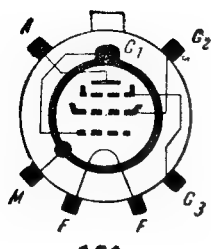
158



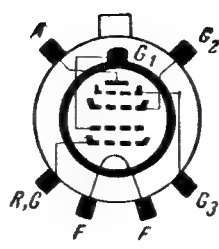
159



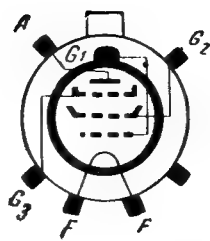
160



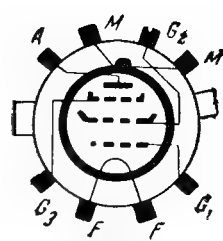
161



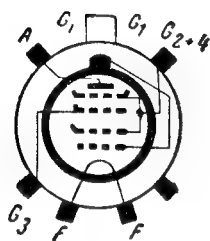
162



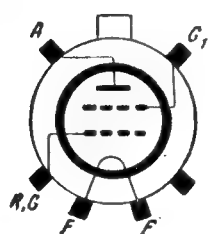
163



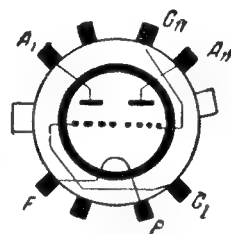
164



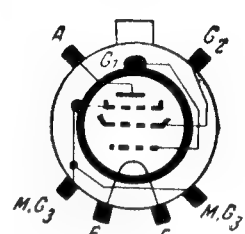
165



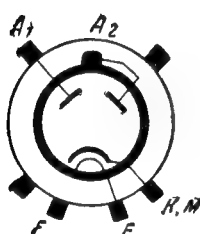
166



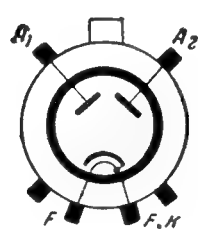
167



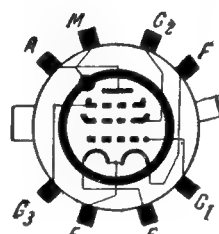
168



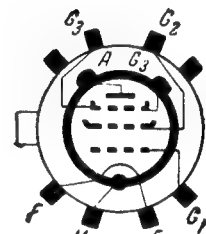
169



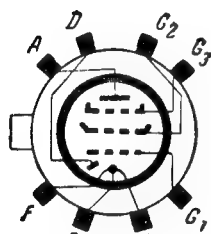
170



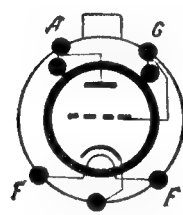
171



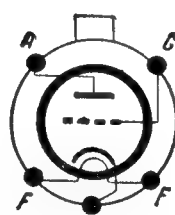
172



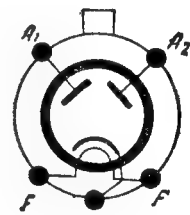
173



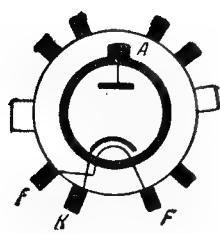
174



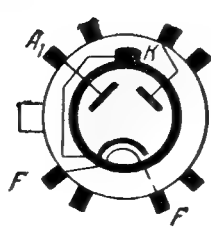
175



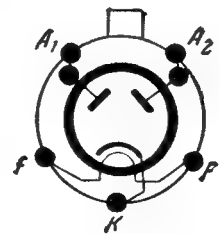
176



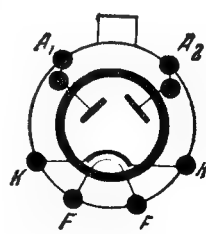
177



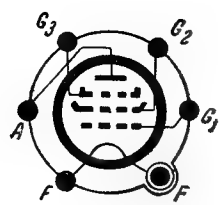
178



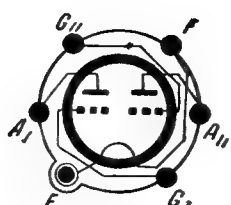
179



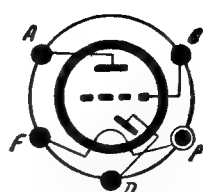
180



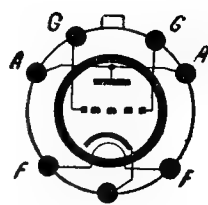
181



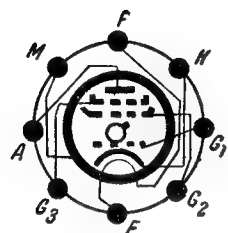
182



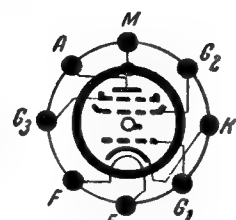
183



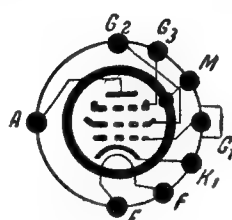
184



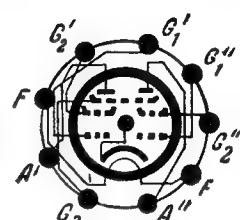
185



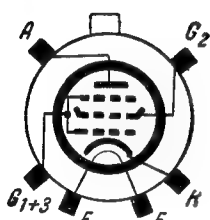
186



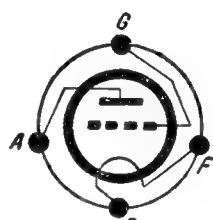
187



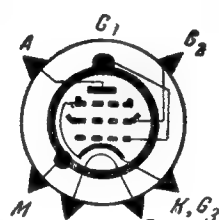
188



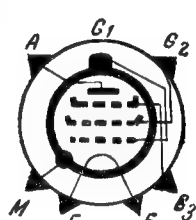
189



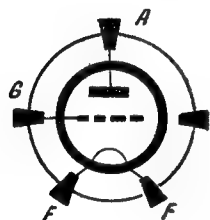
190



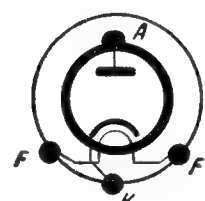
191



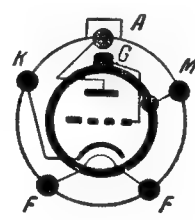
192



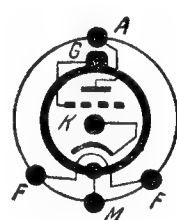
193



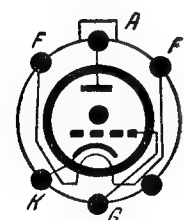
194



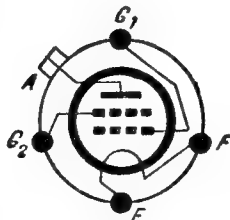
195



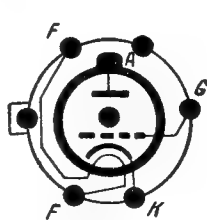
196



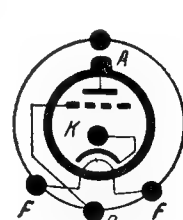
197



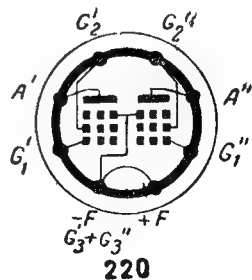
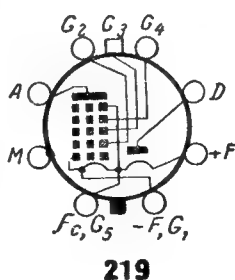
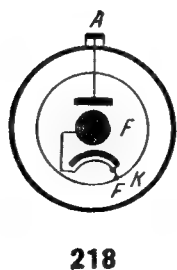
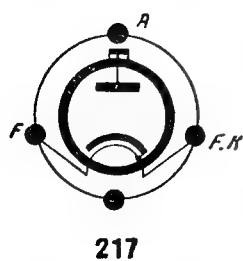
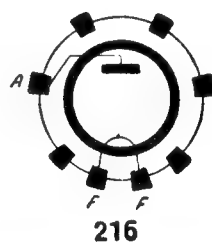
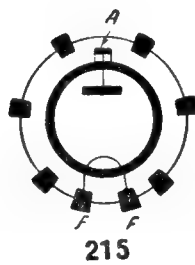
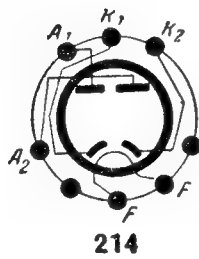
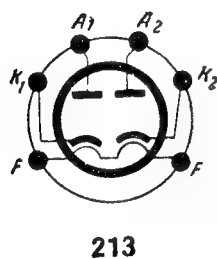
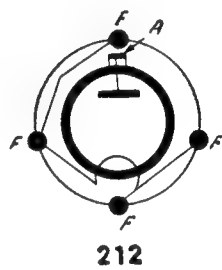
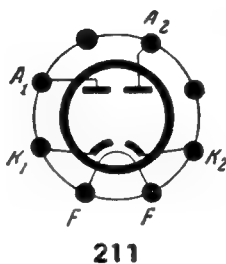
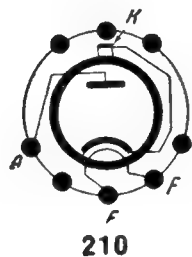
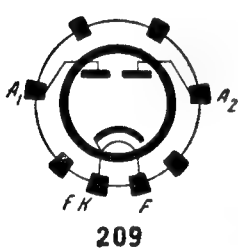
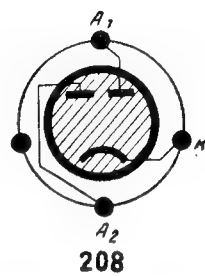
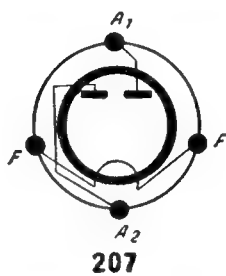
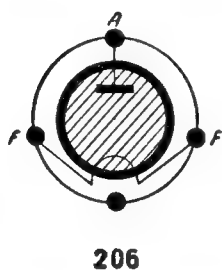
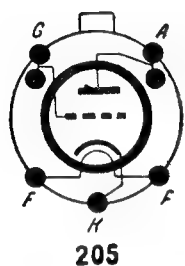
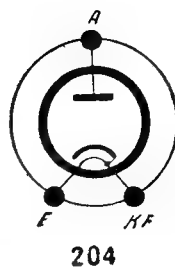
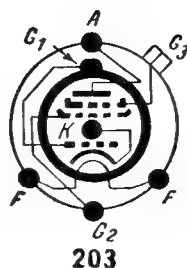
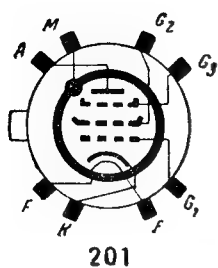
198

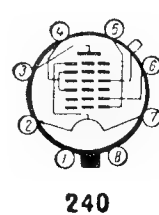
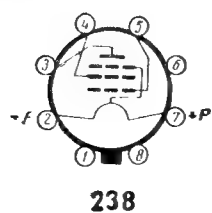
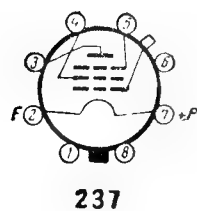
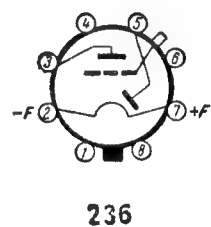
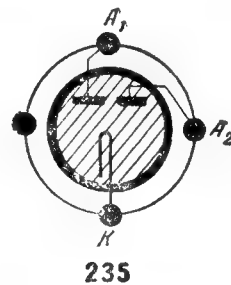
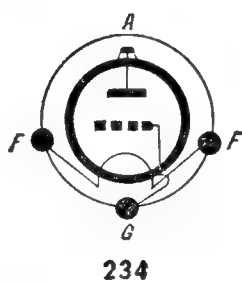
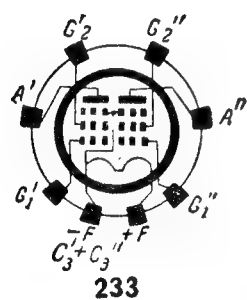
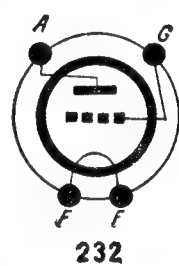
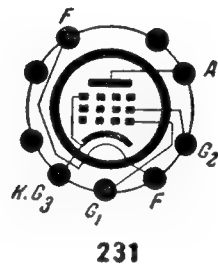
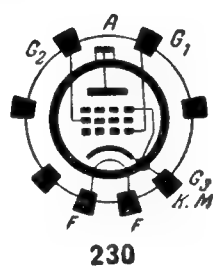
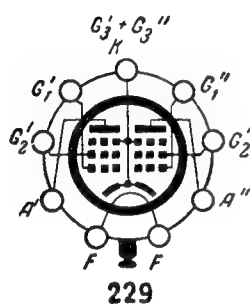
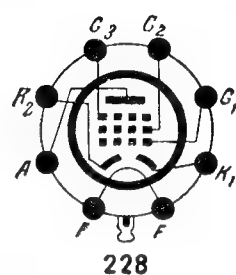
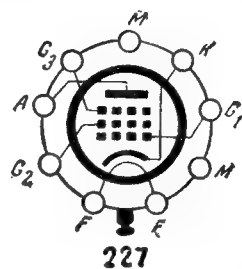
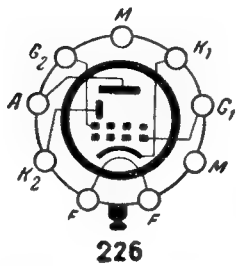
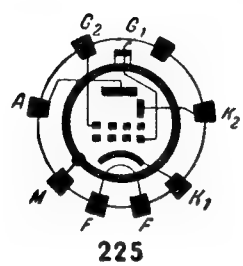
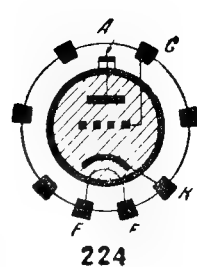
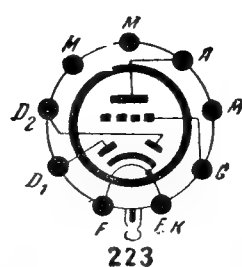
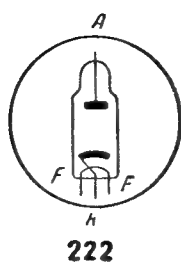
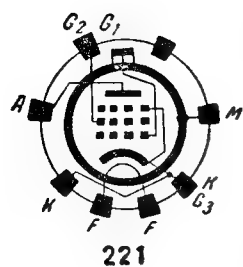


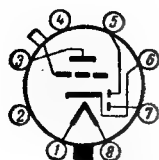
199



200







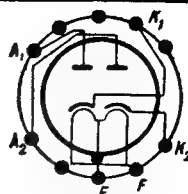
241



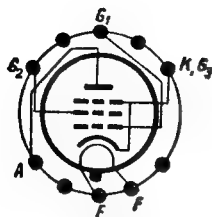
242



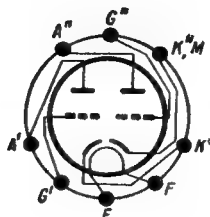
243



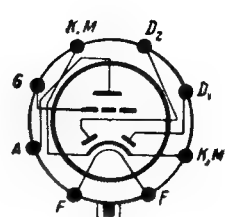
244



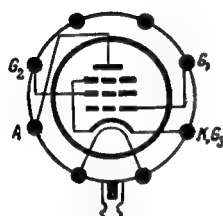
245



246



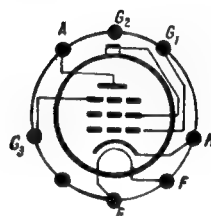
247



248



249



250

Везде дан вид на цоколь лампы снизу. (Рис. 1—250). Обозначения электродов соответствуют условным обозначениям, приведенным на стр. 178—179.

Вывод от средней точки нити накала батарейных ламп обозначается через Fc.

Отклоняющие электроды („ножи“) оптических индикаторов настройки обозначаются через Si с соответствующими цифровыми индексами.

ГАБАРИТЫ ЦОКОЛЕЙ (стр. 193)

1. Локтальный (ключевой) цоколь.

Лампы «21-х» Е и U серий, лампы «22-й» и «25-й» D серий.

2. Восьмиштырьковый цоколь «гармонических» серий.

Лампы «11-х» D, E и U серий, одна из ламп V серии (VCL11).

3. Октальный (американский) цоколь.

Лампы «21-й» D серии, «31-й» D серии, «красной» U серии и некоторые из ламп «красной» E серии, а также K серии (с буквой «G» и с первой цифрой «3» в маркировке).

4. Бесштырьковый восьмиконтактный цоколь.

Большинство ламп серий A, C, «красной» E, K и V, лампы «1-й» D-серии.

5. Бесштырьковый пятиконтактный цоколь.

Некоторые из ламп серий A, C, «красной» E, K и V.

6. Трехштырьковый цоколь

Одноанодные кенотроны цифровой серии, некоторые типы барретеров.

7. Четырехштырьковый цоколь

Триоды и тетроды прямого накала цифровых серий (в случае наличия на цоколе боковой клеммы). Двуханодные кенотроны прямого накала.

8. Пятиштырьковый цоколь

Подогревные триоды, тетроды и пентоды высокой частоты, оконечные пентоды прямого накала и подогревные диод-триоды цифровых серий (при наличии боковой клеммы на цоколе).

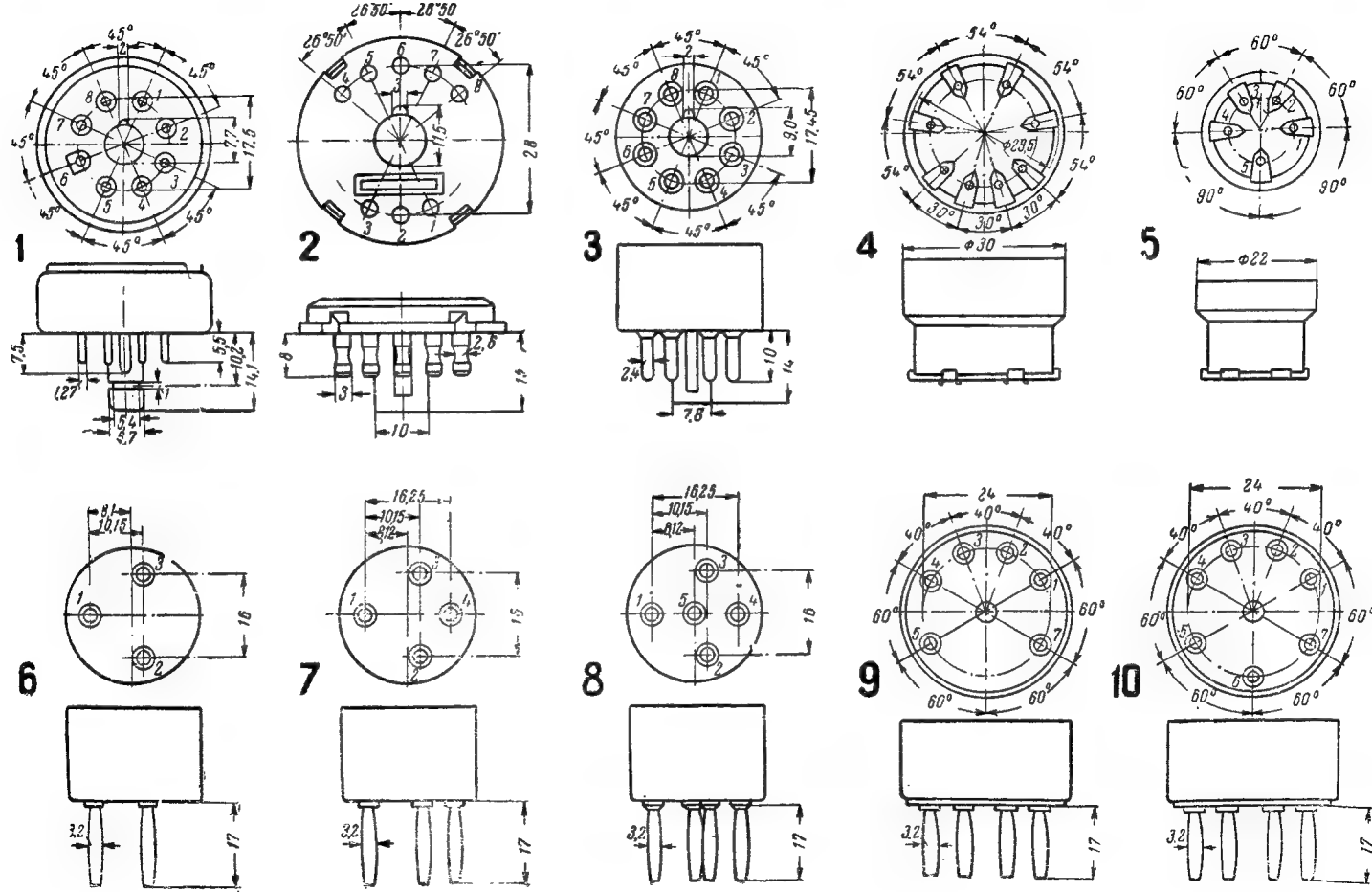
9. Шестиштырьковый цоколь

Подогревные диод-триоды и оконечные пентоды цифровых серий.

10. Семиштырьковый цоколь

Двойные триоды прямого накала и подогревные гексоды цифровых серий.

Примечание. Цоколи с 6 по 10 иногда называют штифтовыми. Четырех- и пятиштырьковые цоколи (7 и 8) называют также цоколями французского типа. Отдельные лампы буквенных серий ранних выпусков имеют цоколи 7 и 10.



Раздел IV

БАРРЕТЕРЫ, УРДОКСЫ И ЛАМПОЧКИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ШКАЛ

Барретеры и урдоксы составляют группу специальных вакуумных сопротивлений, предназначенных для регулирования тока в цепи накала ламп приемников универсального питания, не имеющих силового трансформатора, могущих работать от сети как переменного так и постоянного тока. Барретер или урдокс включается последовательно с нагрузкой, состоящей из цепи нитей накала приемно-усилительных ламп и нитей лампочек освещения шкалы.

Барретер автоматически поддерживает постоянство величины тока в накальной цепи при изменении (в определенных пределах) напряжения питающей сети.

Барретер состоит из сопротивления, выполненного в виде тонкой железной нити, помещенной внутри стеклянного баллона в атмосфере водорода, поэтому барретеры часто называют железно-водородными сопротивлениями.

Действие барретера основано на том, что его сопротивление возрастает при нагреве током прямо пропорционально увеличению напряжения приложенного к выводам барретера.

Основными данными, характеризующими барретер, являются:

1. Номинальный ток барретирования, т. е. тот ток, величину которого барретер поддерживает постоянной, и на который он рассчитан для длительной нагрузки.

2. Пределы барретирования, т. е. те пределы изменения напряжения на выводах барретера, в которых сохраняется неизменной величина тока барретирования. Практически эти пределы опреде-

ляются областью, внутри которой величина регулируемого тока отклоняется от номинального тока барретирования на ± 5 процентов.

Часто указывается также максимальное напряжение источника (сети), в цепь которого данный барретер может быть включен без опасности перегрева его нити.

Урдокс имеет назначение ограничивать толчок тока при включении приемника, когда нити накала ламп холодные и имеют малое сопротивление. Урдокс предохраняет от перегорания нити лампочек освещения шкалы в момент включения приемника.

Урдокс состоит из специального мастичного сопротивления, помещенного, во избежание окисления, в вакууме. Сопротивление урдокса изготовляется, обычно, из двойной окиси урана (Urandioxid сокращенно — «Urdox») или из магнезированного титана.

В холодном состоянии урдокс имеет большое сопротивление и ток, протекающий через него, мал. Когда урдокс нагреется, то в цепи накала ламп установится нормальный ток, на который рассчитаны лампы и урдокс.

Урдокс характеризуют следующие данные:

1. Величина нормального рабочего тока.

2. Падение напряжения внутри урдокса («внутреннее» падение напряжения).

3. Максимальное напряжение источника (сети), в цепь которого данный урдокс может быть включен без опасности перегрева.

Чтобы объединить преимущества барретера (большие пределы регулировки напряжения при неизменном токе) и урдокса (ограничение толчка тока при включении), в одном баллоне, наполненном водородом, совмещают два сопротивления—железную нить и мастичное сопротивление из двуокиси урана. Такая комбинация сопротивлений известна под названием барретеров-урдоксов и широко используется в приемниках.

В таблицах 42, 43 и 44 приводятся основные данные наиболее употребительных барретеров, урдоксов и барретеров-урдоксов западноевропейского ассортимента. Барретеры урдокси на ток 50 мА применяются в аппаратуре с лампами серии V: на ток 0,1А — в аппаратуре с лампами серии U; на ток 0,2 А — в аппаратуре с лампами серии С. Барретеры-урдокси на ток 0,18 А имеют малое распространение, они применялись в приемниках, питаемых от сети постоянного тока (лампы серии В). В таблице 44 указаны некоторые специальные типы барретеров и урдоксов, в частности барретеры для батарейных приемников, урдокс для защиты электролитических конденсаторов (ограничение тока в цепи конденсаторов фильтра при включении выпрямителя), барретеры, используемые при зарядке аккумуляторов небольшой емкости, барретеры для питающих устройств с газонаполненными стабилизаторами напряжения — стабиловольтами и т. д.

Маркировка барретеров и урдоксов состоит из букв и цифр.

Урдокси обозначаются буквой U. Первые две цифры (в отдельных случаях — первая цифра) указывают величину падения напряжения внутри на сопротивление урдокса, а последние две цифры характеризуют его рабочий ток. Например, обозначение U1220 расшифровывается так: U — урдокс; 12 — падение напряжения на нем в вольтах; 20 — рабочий ток (0,2 А). Последние две цифры маркировки фактически показывают значение рабочего тока урдокса в А, увеличенное в 100 раз. Урдокси, с буквой «Р» (последняя буква в обозначении) содержат внутри баллона два параллельно включенных сопротивления — низкоомное и высокоомное.

Барретеры и комбинированные барретеры-урдокси производства фирмы Philips

маркируются буквой С (комплектность с лампами серии С); после этой буквы указывается цифра, обозначающая номер типа (например, C1, C2, C3 и т. д.).

Комбинированные барретеры-урдокси фирмы Osram маркируются буквами EU (Eisen-Urdox-Widerstände). После этих букв римской цифрой указывается номер типа (например, EUI, EUII, EUIII и т. д.).

Барретеры фирмы Osram маркируются буквами EW (Eisen-Widerstände) и порядковой цифрой (например, EW1, EW2 и т. д.).

Специальные типы барретеров, применявшиеся в войсковой аппаратуре, имеют маркировку, начинающуюся с букв LK

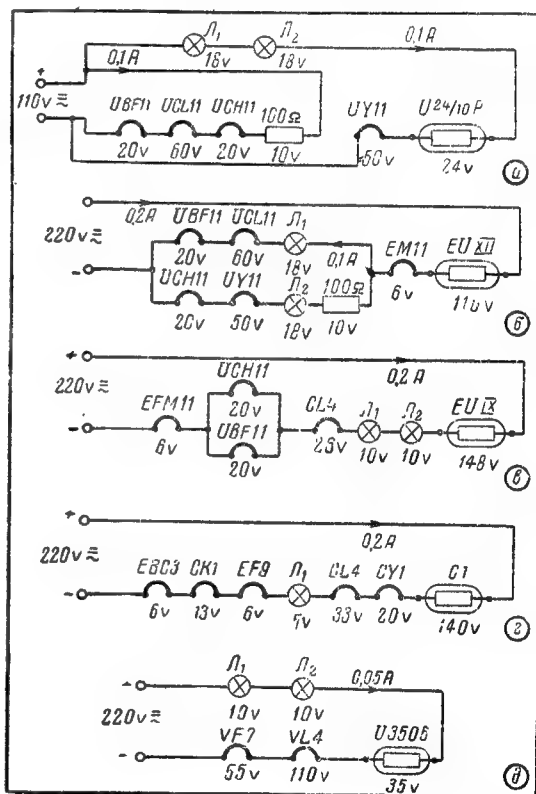


Рис. 31. Типовые схемы включения барретеров, урдоксов и комбинированных барретеров-урдоксов в цепи питания бестрансформаторных приемников.

(например, LK310, LK320 и т. д.) или с букв HLT (например, HLT2/0,5, HLT6/2 и т. д.). Особую группу среди рассматриваемых приборов составляют урдокси типа «Urfa» (Urdox Faden) с титановой нитью. Эти урдокси обладают малой тепловой

инерцией и имеют идентичные характеристики на постоянном и на переменном токе.

На рис. 31 а-д показаны типовые схемы включения барретеров, урдоков и комбинированных барретеров-урдоков в цепи питания бестрансформаторных приемников. При необходимости перехода на другое, более высокое напряжение сети (например со 110 В на 220 В), в цепь накала ламп должно быть включено дополнительное гасящее сопротивление. С этой целью барретер или комбинированный барретер-урдокс, имеющийся в приемнике, необходимо заменить на другой, однотипный по току, но рассчитанный на обусловленное повышенное напряжение (например, С2 на С1, или ЕUIII на ЕU1).

Если барретер (или урдокс) вышел из строя и его приходится заменять другим, не однотипным, следует обращать внимание в первую очередь на соответствие токов (гр. 3 таб. 42, 43 и 44), затем на соответствие пределов барретирования, а также на величину максимально-допустимого напряжения сети для заменяющего барретера (урдокса). При переводе западноевропейских приемников универсального питания на отечественные лампы металлической серии (ток накала 0,3А) применяются барретеры отечественного производства 0,3Б17-35 (сеть 127 В и 0,3Б65-135 (сеть 220 В).

Уместно указать на одну особенность эксплуатационного характера, касающуюся барретеров и комбинированных барретеров-урдоков с железной нитью (типы С, ЕUи EW). В целях предохранения этой нити от механического разрыва под влиянием сил магнитного поля, обычно создаваемого близко расположенным магнитопроводом громкоговорителя (в приемниках универсального питания применяются динамики с сильными постоянными магнитами), барретер экранируется цилиндрическим жестяным чехлом.

В таблице 45 перечислены эквивалентные типы барретеров и барретеров-урдоков производства различных фирм.

В правой колонке таблицы указана стандартная маркировка. Некоторые фирмы (Marconi-Osram, Tunggram), в зави-

симости от времени выпуска, применяли для одного и того же типа барретера (например, для С1) различную маркировку.

Данные урдоков

Таблица 42

Обозначение	Цоколевка	Рабочий ток	Падение напряж. внутри урдокса	Максимально-допуст. напряжение сети
		А	В	В
1	2	3	4	5
U918	III	0,18	9	110
U1010P	II	0,1	10	240
U920	4	0,2	9	220
U1218	III	0,18	12	220
U1220	4	0,2	12	220
U1220/5	4	0,2	12	220
U1220/6	4	0,2	12	220
U1230	II	0,2/0,3	12	220
U1420	4	0,2	14	220
U1518	III	0,18	15	220
U2020	4	0,2	20	220
U2410P	II	0,1	24	240
U3505	1	0,05	35	240
U3505VE	1	0,05	35	240
U3620	4	0,2	36	220
U4520	4	0,2	45	220
U4520/6	4	0,2	45	220

Примечание: урдоксы U1010 P, U2410 P и U3505 встречаются с маркировкой — U10/10P, U24/10P и U35/05.

ДАННЫЕ БАРРЕТЕРОВ И КОМБИНИРОВАННЫХ БАРРЕТЕРОВ-УРДОКСОВ

Таблица 43

Обозначение	Цоколевка	Ток барретирования	Пределы барретирования	Максим. напряжение сети	Максим. напряж. при продолжит. нагрузке	Примечание
		A	V	V	V	
1	2	3	4	5	6	7
C1	4	0,2	80—200	250	200	Барретер
C1X	6	0,2	80—200	250	200	"
C2	4	0,2	35—100	160	100	"
C2Z	5	0,2	40—100	140	100	"
C3	6 и 4	0,2	100—200	250	200	Комбин. барретер-урдокс
C4	7 и 4	0,2	55—105	130	105	" " "
C6	4	0,2	75—150	165	150	" " "
C7	4	0,2	35—70	100	70	Барретер
C8	6	0,2	80—200	250	200	"
C9	8	0,2	35—100	160	100	"
C10	7	0,2	35—100	160	100	"
C12	9	0,2	100—200	250	200	Комбин. барретер-урдокс
EU1	3	0,18	110—220	240	182	" " "
EU11	3	0,18	55—110	150	90	" " "
EU111	3	0,18	25—50	110	41	" " "
EU1V	3	0,18	80—160	180	132	" " "
EU1V	3	0,18	35—70	125	58	" " "
EU1V1	6	0,2	110—220	260	182	" " "
EU1V11	8	0,2	50—100	150	83	" " "
EU1V111	10	0,2	75—150	180	125	" " "
EU1X	12	0,2	95—190	240	155	" " "
EU1X	7	0,2	35—70	125	58	" " "
EU1X11	10	0,2	85—170	240	140	" " "
EU1X111	4	0,2	25—50	130	41	" " "
EU1X1V	6	0,2	50—100	220	85	" " "
EU1X1V	1	0,1	40—80	240	80	" " "
EU1XX	7	0,2	35—70	160	58	" " "
EW1	4	0,2	80—240	240	200	Барретер
EW2	4	0,2	35—105	125	85	"
EW12	11 } 4 } 9	0,2	35—105 80—240	125 240	85 200	Барретер Цоколь 9—в случае объединения в одном баллоне систем 11 и 4;
KS1320	7	0,2	25—50	130	41	Комбин. барретер-урдокс

Обозначение	Цоколевка	Ток барре-	Пределы барре-	Примечание
		тирования	тирования	
1	2	А	V	5
B128	V	0,28	0,5—1,5	Баррeтер для батарейных приемников.
B150	V	0,47	0,5—1,5	" "
U518H	II	0,18	—	Урдокс для батар. приемников
U3007	IV	0,07	—	Урдокс для защиты электролитических конденсаторов
329	3	1,15	10—30	Баррeтер для зарядки аккумуляторов
340	III	5,9	3—10	" "
452	3	1,15	7—20	" "
876	III	1,7	40—60	" "
1012	III	5,7	6—18	" "
1904	II, III	0,1	30—80	Баррeтер для спец. установок
1918	III	0,1	4—10	" "
1926	2	0,18	8—26	" "
1927	2	0,18	40—120	" "
1928	2	0,18	80—240	" "
1930	2	0,18	5—40	" "
1933	2	0,1	50—150	" "
1936	2	0,18	30—42	" "
1941	III, 2	0,3	80—200	" "
1949	2	0,3	25—75	" "
H 20-60/60	3	0,06	20—60	Баррeтер д/установок со стабилизаторами
H 20-60/80	3	0,08	20—60	" "
H 25-75/200	3	0,2	25—75	" "
H 50-150/150	3	0,15	50—150	" "
H 50-150/200	3	0,2	50—150	" "
H 70-210/60	3	0,06	70—210	" "
H 85-255/60	3	0,06	85—255	" "
H 85-255/80	3	0,08	85—255	" "
H 85-255/100	3	0,1	85—255	" "
H 85-255/120	3	0,12	85—255	" "
H 85-255/150	3	0,15	85—255	" "
H 85-255/200	3	0,2	85—255	" "
H 85-255/220	3	0,22	85—255	" "
H 125-375/160	3	0,16	125—375	" "
H 125-375/220	3	0,22	125—375	" "
H 160-480/160	3	0,16	160—480	" "
H 200-600/160	3	0,16	200—600	" "
H 200-600/220	3	0,22	200—600	" "

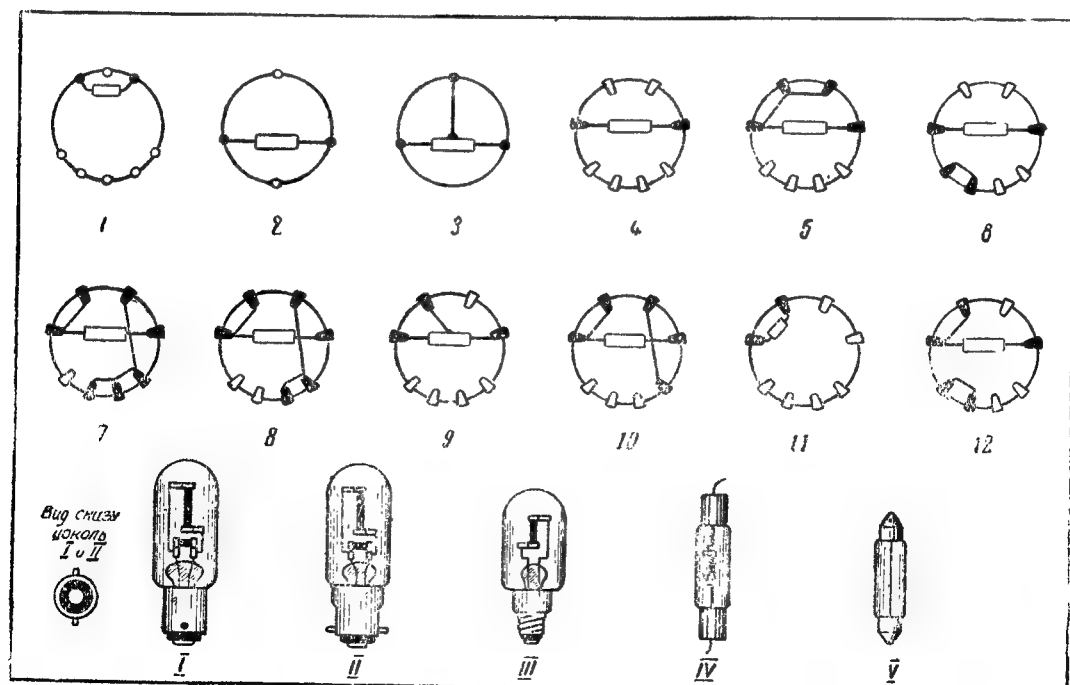
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ТИПЫ БАРРЕТЕРОВ И БАРРЕТЕРОВ-УРДОКСОВ РАЗЛИЧНЫХ ФИРМ

(Электрические данные и цоколи одинаковы)

Таблица 48

Castilla	Triotron		Mullard		Ultron	
URL200 — C1	V70 — C2		B13 — C1		UC1 — C1	
	V70U — C4		B13A — C2		UC2 — C2	
Dario—Impex	V140 — C1		B13B — C3		UC3 — C3	
U1 + C1	V140/70 — C12				UC8 — C8	
	V140U — C3				UC9 — C9	
Marconi—Osram	Tungsram		Novis		Vatea	
201 — C1	200R1 — C1		DC200 — C1		CV1 — C1	
202 — C1	R2001 — C1		DC210 — C2		CV2 — C2	
204 — C1	200R11 — C2				CV3 — C3	
	R20011 — C2					

СХЕМЫ ЦОКОЛЕЙ БАРРЕТЕРОВ, УРДОКСОВ И КОМБИНИРОВАННЫХ БАРРЕТЕРОВ-УРДОКСОВ



Вид на цоколи 1—12 снизу

ЛАМПОЧКИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ШКАЛ

В зависимости от различных систем радиоприемников, применяемые в них для освещения шкал лампочки можно подразделить на следующие группы:

1. Для приемников, питаемых от сети переменного тока:

а) на напряжение 4 V — в приемниках с лампами серии А,

б) на напряжение 6,3 V — в приемниках с лампами серий Е.

Лампочки этой группы включаются параллельно нитям накала приемно-усилительных ламп приемника, т. е. питаются непосредственно от накальной обмотки силового трансформатора.

Иногда в приемниках с лампами серии А применяются лампочки на напряжение 2,5 и 4,5 V. Лампочки 2,5 V подключаются к соответствующему отводу накальной обмотки силового трансформатора.

2. Для приемников универсального питания (сеть постоянного или переменного тока):

а) на ток 0,05 А — в приемниках с лампами серии V,

б) на ток 0,1 А — в приемниках с лампами серий U,

в) на ток 0,2 А — в приемниках с лампами серии С.

Стандартными напряжениями для этой группы лампочек являются: 20 V (при токе 0,05 А), 18 V и 12 V (при токе 0,1 А), 5, 10 и 15 V (при токе 0,2 А). Иногда в приемниках универсального питания используются лампочки: $4\text{ V} \times 0,1\text{ А}$; $5\text{ V} \times 0,18\text{ А}$; $5,5\text{ V} \times 0,19\text{ А}$; $6\text{ V} \times 0,21\text{ А}$; $6\text{ V} \times 0,22\text{ А}$; $6,5\text{ V} \times 0,2\text{ А}$; $6\text{ V} \times 0,06\text{ А}$; и $20\text{ V} \times 0,6\text{ А}$.

Лампочки освещения шкалы в приемниках универсального питания составляют органическое целое со схемой, так как включаются последовательно с цепью накала приемно-усилительных ламп. Часто в этой последовательной цепи имеется также баррETER-урдокс, выполняющий роль стабилизатора и ограничителя тока (см. стр. 194). Без применения баррETER-урдокса или специального реле, накоротко замыкающего лампочки освещения шкалы в момент вклю-

чения приемника, последние перекаливаются и быстро перегорают.

3. Для автомобильных приемников:

а) на напряжение 6V (ток 0,15—0,5А).

б) на напряжение 12 V (ток 0,125—0,25 А).

В автомобильных приемниках лампочки освещения шкалы включаются параллельно нитям накала приемно-усилительных ламп, т. е. питаются непосредственно от стартерного аккумулятора.

4. Для батарейных приемников:

а) на напряжение 1,5 V (ток 0,09 А) — в приемниках с лампами серий D.

б) на напряжение 2V (ток 0,2 А) — в приемниках с лампами серии K,

в) на напряжение 4 V (ток 0,1 А) в приемниках с лампами серий «RE».

В батарейных приемниках лампочки освещения шкалы включаются параллельно нитям накала приемно-усилительных ламп, т. е. питаются непосредственно от накальной батареи. В цепи осветительных лампочек шкалы таких приемников имеется обычно тумблер. Это дает возможность в целях экономного расхода накальной батареи выключать осветительные лампочки, когда освещение шкалы не является обязательным.

5. Неоновые индикаторы.

Эти лампочки, рассчитанные на рабочее напряжение 110, 130 и 220 V, включаются со стороны цепи сетевого питания приемника. Они не могут обеспечить освещения шкалы и являются только индикаторами включения.

Область применения этих неоновых лампочек — несложные миниатюрные приемники универсального питания, не имеющие баррETER-урдокса. Как индикаторы включения эти лампочки используются также в радиоизмерительной и различной специальной аппаратуре.

Основные данные шкальных лампочек западноевропейского ассортимента приведены в таблице 46.

Почти все лампочки освещения шкал имеют миниатюрный эдисоновский цоколь. Баллоны большинства из них прозрачные или матовые. Встречаются лампочки и с цветными (красными или зелеными) баллонами.

Обозначение лампочек наносится штемпелем на ободке цоколя. Вначале представляется наименование фирмы — изготовителя (например, OSRAM), затем величины рабочих напряжения и тока (иногда через дробную черту).

Чаще, однако, вместо такого обозначения на цоколе бывает указан лишь фабричный номер серии, состоящий из четырех и более знаков.

В таком случае данные лампочки возможно определить только с помощью фирменного каталога. Поэтому в таблице 46 для удобства пользования данные лампочек различных фирм приведены в порядке возрастания номеров серий.

Начальная цифра номера серии указывает на фирму изготовителя:

- | | |
|-----------------|------------|
| —«2», «6» и «7» | — Tungsram |
| «3» | — Osram |
| «8» | — Philips |

Буквы «R» и «L» перед номером имеют лампочки фирмы Telefunken.

Буква «K» в конце маркировки указывает, что в данной осветительной лампочке имеется так называемый «токовый мост» (Strombrücke). Этот мост представляет собой обходную электрическую цепь, включающуюся автоматически при перегорании нити лампочки.

Проходящие внутри цоколя лампочки выводы нити обжаты перемычкой в виде узкой алюминиевой полоски, покрытой тонким слоем окиси.

При нормальном режиме эксплуатации эта перемычка не закорачивает выводов нити, т. к. этому препятствует окись алюминия, являющаяся диэлектриком.

В случае перегорания нити вследствие перенапряжения или броска тока одновременно пробивается оксидный слой перемычки и тем самым образуется обходная цепь внутри цоколя лампочки.

Вследствие этого в приемниках универсального питания, в которых осветительные лампочки включены последовательно в общую цепь питания, перегорание такой лампочки не вызовет прерывания приема. Из лампочек производства фирмы Tungsram, в конце маркировки которых отсутствует буква K, «токовый мост» имеют номенклатурные типы: 6946, 6979, 6989 и 6994.

В приемниках с большими шкалами для освещения отражательных софитов применялась лампа 6898 (№ 17 на стр. 203). Эта лампа рассчитана на непосредственное включение в сеть переменного тока (110—130 V).

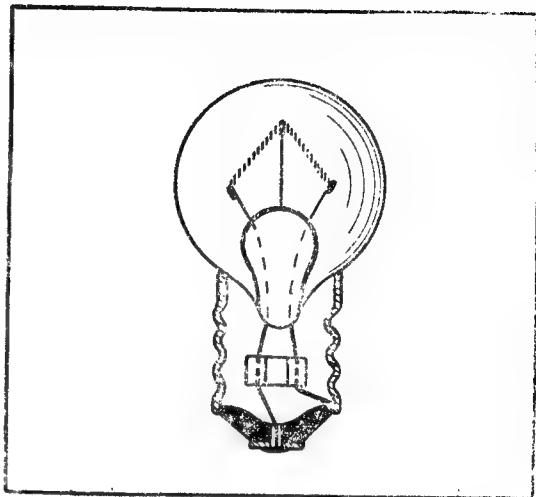


Рис. 32. Устройство лампочки с токовым мостом

Некоторые приемники ранних выпусков использовали иногда осветительные лампочки в системах так называемых «тене-вых указателей» настройки.¹⁾

При замене перегоревших осветительных лампочек, в сетевых приемниках переменного тока, батарейных и универсального питания, необходимо обращать внимание на величину рабочего напряжения лампочек и на величину их рабочего тока.

Срок службы указанных в таблице 46 осветительных лампочек достигает 2 000 часов при условии отсутствия перенапряжений.

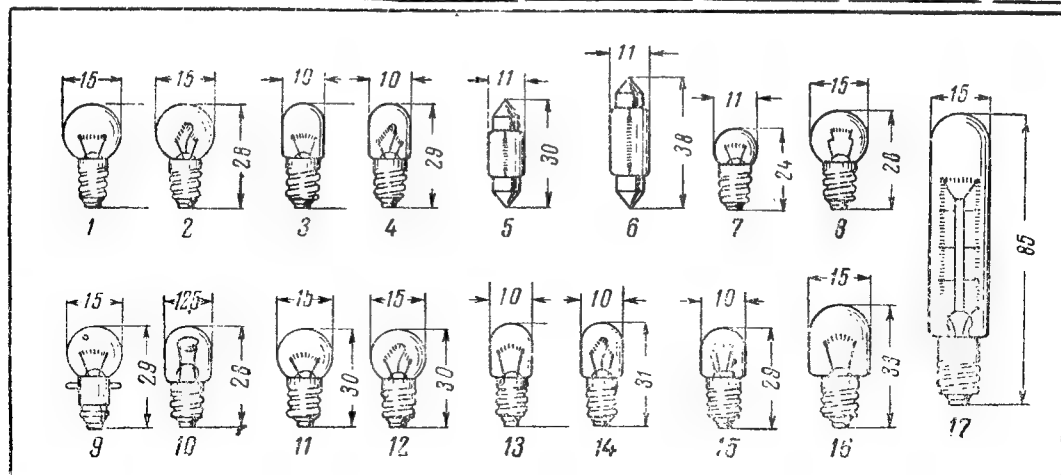
¹⁾ Теневые указатели настройки радиовещательных приемников были сконструированы на принципе стрелочного электромагнитного прибора. Лампочка служила для освещения экрана указателя. На пути луча света от лампочки лепесток подвижной системы отбрасывал на экран тень. По степени затемнения экрана можно было судить о настройке, подобно тому, как теперь пользуются электроно-оптическим индикатором.

ДАННЫЕ ЛАМПОЧЕК ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ШКАЛ ПРИЕМНИКОВ

Т а б л и ц а 46

Номер серии	Напряже- ние (V)	Т о к (A)	Рисунок	Номер серии	Напряже- ние (V)	Т о к (A)	Рисунок
1	2	3	4	1	2	3	4
Для сетевых приемников переменного тока				Для сетевых приемников переменного тока			
2804	2,5	0,45	1	6969	6,5	0,1	3
2805	2,5	0,45	7	6970	6,5	0,3	3
2814	4	0,21	1	6972	6,5	0,4	3
2815	4	0,23	9	6973	6,5	0,5	3
2821	4	0,38	2	6975	6,3	0,3	3
2824	4	0,5	8	7818	4	0,3	5
2832	4,5	0,1	2	7826	4	0,6	5
2838	4,5	0,3	7	7828	4	0,8	5
2867	6,3	0,3	1	7870	6,5	0,3	5
2868	6,3	0,4	1	7918	4	0,5	6
2918	4	0,3	1	7926	4	0,6	6
2926	4	0,6	1	7928	4	0,8	6
2928	4	0,8	1	8045	4	0,5	3
2970	6,5	0,3	1	R551044	6,3	0,3	3
2972	6,5	0,4	1	Для сетевых приемников универсального питания			
2973	6,5	0,5	1	2857	6	0,06	1
3300	4	0,3	3	2946	5	0,2	11
3301	4	0,6	4	2947	5	0,2	1
3310	4	0,3	1	2969	6,5	0,1	1
3311	4	0,6	1	2971	6,5	0,2	1
3312	4	0,8	1	2979	10	0,2	10
3320	4	0,3	5	2980	10	0,2	2
3321	4	0,6	5	2990	15	0,2	2
3322	4	0,8	5	3303	5	0,2	1
3330	4	0,3	6	3303K	5	0,2	1
3331	4	0,6	6	3304	10	0,2	1
3332	4	0,8	6	3304K	10	0,2	2
3340	6,3	0,3	1	3306	4	0,1	6
3341	6,3	0,3	3	3313	5	0,2	1
3345	6,3	0,3	6	3313K	5	0,2	1
3504	4	0,23	3	3314	10	0,2	1
3737	4	0,4	1	3314K	10	0,2	1
3742	4,5	0,3	9	3315	15	0,2	11
3828a	4	0,23	1	3315K	15	0,2	11
6804	2,5	0,45	3	3323	5	0,2	5
6814	4	0,21	4	3324	10	0,2	5
6815	4	0,23	3	3325	15	0,2	5
6821	4	0,38	4	3333	5	0,2	6
6824	4	0,5	3	3334	10	0,2	6
6828	4	0,8	3	3335	15	0,2	6
6832	4,5	0,1	3	3350	10	0,05	11
6850	5	0,3	3	3350K	10	0,05	12
6870	5	0,15	3				
6918	4	0,3	3				
6926	4	0,6	3				

Номер серии	Напряже- ние (V)	Т о к (А)	Рисунок	Номер серии	Напряже- ние (V)	Т о к (А)	Рисунок
1	2	3	4	1	2	3	4
3351	10	0,05	4	Для автомобильных приемников			
3360	18	0,1	2	2859	6	0,15	1
3360K	18	0,1	2	2860	6	0,25	1
3361	18	0,1	1	2862	6	0,35	1
3361K	18	0,1	1	3795	6	0,25	7
3365	18	0,1	6	3796	12	0,125	7
3865	12	0,2	7	3875	6,5	0,3	3
4646	12	0,1	1	3876	6,5	0,45	3
4647	12	0,1	3	6427	6	0,5	5
6857	6	0,06	3	6428	12	0,25	5
6892	20	0,05	16	6858	6	0,1	3
6895	35	0,05	15	6859	6	0,15	3
6898	110—130	8,5W	17	6861	6	0,3	3
6946	5	0,2	13	6862	6	0,35	3
6947	5	0,2	3	Для батарейных приемников			
6971	6,5	0,2	3	2901	2	0,2	1
6979	10	0,2	14	2908	4	0,1	1
6980	10	0,2	4	3306	4	0,1	3
6989	15	0,2	14	3307	2	0,2	3
6990	15	0,2	4	3316	2	0,2	12
6994	18	0,1	13	3317	4	0,1	12
6995	18	0,1	3	6904	1,5	0,09	3
6998	20	0,06	15	6908	4	0,1	3
7847	5	0,2	3	7808	4	0,1	5
7880	10	0,2	2	Неоновые лампочки-индикаторы			
7890	15	0,2	2	Zwerg M1	110—130	0,075W	10
7980	10	0,2	6	Zwerg M2	130—160	0,075W	10
7990	15	0,2	6	Zwerg H	200—260	0,075W	10
7995	18	0,1	6				
8064	5	0,2	3				
Lg351018	10	0,05	3				
R530911	18	0,1	3				



Внешний вид и габариты лампочек для освещения шкал

Общий индекс-указатель

В левой колонке указано обозначение (маркировка) лампы, в правой колонке — страница справочника.

Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.
A		AS 4100	166	Q 2	197	D 1301	154	DLL 21	56
A 4AM7	153	AS 4104	166	C 2Z	197	DAC 1	55	DLL 22T	57
A 4AMS2	153	AS 4120	166	C 3	197	DAC 21	50	DLL 25	58
A 4AMS3	153	AS 4125	166	C 4	197	DAC 22	57	DLL 31	58
A 4CAT	153	AX 1	177	C 6	197	DAC 25	58	DLP 51	154
A 4DD	153	AX 50	177	C 7	197	DAC 31	38	DM 21	56
A 4FF2	153	AZ 1	54	C 8	197	DAF 11	55	DP 7	154
A 4FF4	153	AZ 2	54	C 9	197	DAH 50	170	DP 495	154
A 4GDR	153	AZ 3	54	C 10	197	DBC 21	56	DP 695	154
A 39A	153	AZ 4	54	C 12	197	DBC 25	58	DP 3580	154
A 50N	153	AZ 11	53	C 443	166	DBC 31	38	DS 2218	166
A 409	166	AZ 11N	13	C 443N	166	DC 11	55	DS 4100	166
A 415	166	AZ 12	53	C 405	166	DC 25	58	DT 215	154
A 425	166	AZ 21	54	C/EM2	52	DC 200	199	DT 436	154
A 441N	166	AZ 31	54	CB 1	52	DC 210	139	DT 620	154
A 442	166	AZ 32	54	CB 2	52	DCH 11	55	DT 1336	154
AB 1	49	AZ 33	15	CB 215S	155	DCH 21	56	DVG 51	154
AB 2	49	AZ 50	177	CBC 1	52	DCH 22	57		
ABC 1	49			CBL 1	52	DCH 25	58		
ABL 1	49	B		CBL 6	52	DCH 31	38	E	
AC 2	49	B 13	199	CBL 31	52	DD 13S	155	E 408N	166
AC 100	171	B 13A	199	CC 1	31	DD 465	155	E 424N	166
AC 101	171	B 13B	199	CC 2	52	DD 818	155	E 441N	166
AC/DD	153	B 128	198	CC H1	52	DDD 11	55	E 442S	166
ACH 1	49	B 150	198	CC H2	52	DDD 25	58	E 443H	166
ACH 1G	49	B 406	166	CC H35	31	DDD 2BS	155	E 443N	166
ACMO 4	154	B 409	166	CF 1	52	DDT 6S	155	E 444	166
AC/SPV	153	B 443	166	CF 2	52	DDT 13	155	E 445	166
AC/VHP	153	B 443S	166	CF 3	52	DE 6	154	E 446	166
AC/Z	153	B 2038	166	CF 7	52	DF 1	55	E 447	166
AD 1	49	B 2041	166	CF 50	52	DF 11	55	E 448	166
AD 1/350	49	B 2042	166	CH 1	175	DF 21	56	E 449	166
AD 77	153	B 2043	166	CK 1	52	DF 22	56	E 453	166
AD 100	171	B 2044	166	CK 3	52	DF 23	57	E 455	166
AD 101	171	B 2044S	166	CL 1	52	DF 23T	57	E 462	166
AD 102	171	B 2045	166	CL 2	52	DF 23T1	37	E 463	166
AF 2	49	B 2046	166	CL 4	52	DF 23T11	37	E 499	166
AF 3	49	B 2047	166	CL 6	52	DF 25	58	E 4425	166
AF 7	49	B 2048	166	CL 33	52	DF 26	58	EA 50	175
AF 100	171	B 2049	166	CL 36	31	DF 31	38	EA 111	177
AG 495	166	B 2052T	166	C V1	199	DF 32	38	EAB 1	45
AG 4100	166	B 2099	166	C V2	199	DFF 50	38	EB 1	45
AH 1	50	BB 1	51	C V3	199	DFF 51	175	EB 2	45
AH 100	171	BB 630	155	CY 1	54	DG 407	166	EB 2 Cu-Bi	45
AK 1	50	BB 1320	155	CY 1C	31	DG 2018	166	EB 4	45
AK 2	50	BB 4110	155	CY 2	54	DG 4101	166	EB 11	42
AL 1	50	BBC 12	153	CY 2 Spez	31	DK 1	55	EB 34	27
AL 2	50	BCH 1	51	CY 3	31	DK 21	56	EBC 1	45
AL 2/375	30	BDN 2	154	CY 31	54	DK 22	57	EBC 1 Cu-Bi	45
AL 3	50	BE2/32	153	CY 32	54	DK 25	58	EBC 3	45
AL 4	50	BE 42	153			DK 31	15	EBC 11	42
AL 5	50	BK 22	153	D		DL 1	55	EBC 21	25
AL 5/325	50	BL 2	51	D 200	154	DL 2	55	EBC 33	45
AL 5/375	50	BL 22	153	D 201	154	DL 11	55	EBC 51	175
AL 5 Spez	30	BO 2	154	D 400	154	DL 21	56	EBF 1	45
AM 1	50	BS 2	154	D 401	154	DL 22	57	EBF 2	45
AM 2	50			D 404	166	DL 22T	57	EBF 2G	28
APP 4120	166	C		D 601	154	DL 25	58	EBF 11	42
APP 4130	166	G 1	197	D 604	154	DL 26T	57	EBF 32	15
AR 4120	166	C IX	197	D 1300	154	DL 31	38	EBL 1	45
								EBL 21	44

Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.
EL 3	27	EBL 31	48	FH 4105	166	KF 2	60	NHP 51	154
EL 3D	28	EC 2	48	FW 100	154	KF 3	60	NLP 61	154
EL 3N	28	EC 2 Cu-Bi	48	FZ 1	54	KF 3G	39	NMO 46	154
EL 3NG	28	EC 31	29			KF 4	60	NMO 51	154
EL 5	175	EC 50	48	G		KF 7	60	NT 51	155
EL 6	28	ECC 31	48	G 223	154	KF 8	60	NT 630	155
EL 6/400	28	ECC 32	29	G 407	166	KH 1	60	NT 1320	155
EL 11	28	ECF 1	42	G 459	154	KK 1	39	NT 4110	155
EL 11N	46	ECH 2	21	G 650	154	KK 2	60		
ECH 3	46	EL 11/375	21	G 660	155	KK 2G	39	O	
ECH 3,35	13	EL 12	42	G 1380	155	KL 1	60	O 202	155
ECH 3G	28	EL 12 Spez	42	G 2080	155	KL 2	60	O 406	155
ECH 4	46	EL 12/375	21	G 3060	155	KL 4	60	O 407	155
ECH 4G	28	EL 21	25	G 6175	155	KL 4G	39	O 606	155
ECH 11	42	EL 32	48			KL 5	60	O 607	155
ECH 21	44	EL 33	48	H		KS 1320	197	O 1307	155
ECH 33	46	EL 35	48	H 20-60/60	198	KTW 21	154	OG 1320	155
ECH 35	26	EL 36	48	H 20-60/80	198			OV 630	155
ECL 11	42	EL 50	175	H 25-75/200	198	L		OV 4110	155
ED 78	153	EL 51	175	H 50-150/150	198	L 414	166	P	
EDD 11	42	EL 151	175	H 50-150/200	198	LD 1	171	P 210	155
EDD 111	21	ELL 1	48	H 70-210/60	198	LD 2	171	P 220	155
EE 1	175	EM 1	48	H 85-255/60	198	LD 5	171	P 226	166
EE 50	175	EM 2	48	H 85-255/80	198	LD 15	171	P 414	166
EF 1	46	EM 3	48	H 85-255/100	198	LD 408	166	P 430	155
EF 2	46	EM 3M-t	48	H 85-255/120	198	LG 1	171	P 434	155
EF 3	46	EM 4	48	H 85-255/150	198	LG 3	177	P 445	155
EF 3 Cu-Bi	46	EM 11	42	H 85-255/200	198	LG 4	171	P 460	166
EF 5	46	EM 31	27	H 85-255/220	198	LG 6	177	P 469	166
EF 6	46	EM 35	27	H 125-375/160	198	LG 7	171	P 495	155
EF 6A	13	ES 111	175	H 125-375/220	198	LG 9	171	P 496	154
EF 7	46	FU I	197	H 160-480/160	198	LG 12	177	P 626	154
EF 7 Cu-Bi	46	FU II	197	H 200-600/160	198	LL 2S	155	P 628	154
EF 8	46	FU III	197	H 200-600/220	198	LS 2	172	P 670	154
EF 9	46	FU IV	197	H 425	155	LS 3	172	P 695	154
EF 11	42	FU V	197	H 625	155	LS 30	172	P 1320	154
EF 12	42	FU VI	197	H 1325	155	LS 50	172	P 2046	154
EF 13	42	FU VII	197	HL 13	154	LV 1	172	P 2060	154
EF 14	42	FU VIII	187	HL 13S	155	LV 3	172	P 2460	154
EF 22	44	FU IX	197	HP 2018	166	LV 4	172	P 3580	154
EF 25	29	FU X	197	HP 2118	166	LV 5	172	P 4100	166
EF 36	46	FU XII	197	HP 4101	166			PB 2	153
EF 38	47	FU XIII	197	HP 4106	166	M		PBC 1	153
EF 39	47	FU XIV	197	HP 4115	155	MC 1	172	PC 3	153
EF 50	175	FU XV	197	HR 2S	155	ME 6	27	Pen A4	154
EF 51	175	FU XX	197	HR 406	166	ME 6S	27	Pen B4	154
EF 111	21	EW 1	197	HRV 4110	155	MF 2	172	Pen 13	154
EF 112	21	EW 2	197			MF 6	166	Pen 13A	154
EFF 50	175	EW 12	197	K		MH 2018	166	Pen 26	154
EFM 1	47	EZ 1	54	KB 1	59	MH 4100	155	PF 1	153
EFM 11	42	EZ 1 Cu-Bi	54	KB 2	59	MO 210	155	PF 2	153
EH 1	47	EZ 2	54	KBC 1	59	MO 465	155	PF 3	153
EH 1 Cu-Bi	47	EZ 3	54	KC 1	59	MT 1330	155	PP 2	155
EH 2	47	EZ 4	54	KC 3	59	MT 4120		PP 6AS	155
EH 11	21	EZ 11	53	KC 4	59			PP 6BS	155
EK 1	47	EZ 12	53	KC 50	175	N		PP 24S	155
EK 1 Cu-Bi	47	EZ 150	177	KC 51	175	NDD 40	154	PP 35	155
EK 2	47			KCH 1	59	NDD 51	154	PP 225S	155
EK 2G	29	F		KD 50	176	NDDT 51	154	PP 414	166
EK 3	47	FC 2A	154	KDD 1	59	NEP 51	172	PP 415	166
EK 32	27	FC 4A	154	KDD 2	59	NF 2	172	PP 416	166
EL 1	47	FC 6	154	KE 50	176	NF 3	172	PP 430	166
EL 1 Cu-Bi	47	FC 13	154	KF 1	59	NF 4	172	PP 431	166
EL 2	47	FH 2018	166						

Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.
PP 4100	166	RES 364	163	S 215	154	TF 713	153	UC 8	199
PP 4101	166	RES 374	163	S 217	154	TG 2020	155	UC 9	199
PP 2018d	166	RES 664d	163	S 218	154	TH 1	153	UCH 4	51
PV 30	155	RES 964	163	S 406	166	TH 401	155	UCH 11	43
PV A6S	155	RES 1664d	164	S 423	154	TK 1	153	UCH 21	44
PV B6S	155	RESO 44	162	S 424	154	TK 2	153	UCL 11	43
PV C6S	155	RESO 94	162	S 432	155	TK 406	155	UDD	153
		RFG 3	177	S 617	155	TK 606	155	UDD 20	154
R		RFG 4	177	S 620	155	TK 607	155	UDD 51	154
R 2001	199	RFG 5	177	S 628	155	TL 1	153	UDD 80	154
R 2001I	199	RG 2,4D1	172	S 629	155	TL 2	153	UDDT 20	154
R 805	153	RG 2,4D10	177	S 1323	155	TL 3	153	UDDT 51	154
R 2018	166	RG 12D2	172	S 1324	155	TL 34	153	UEP 20	154
RE 114	162	RG 12D3	173	S 1327	155	TL 1320	155	UEP 51	154
RE 134	162	RG 12D60	177	S 1328	155	TM 14	153	UF 1	153
RE 304	163	RG 12D300	177	S 2018	166	TT 210	155	UF 2	153
RE 402B	163	RG 62	177	SA 1	174	TV 4	154	UF 3	153
RE 604	163	RG 1320	155	SA 100	174	TV 4A	154	UF 7	153
RE 614	163	RGN 504	166	SA 101	174	TV 6	154	UF 9	51
RE 1330	155	RGN 564	166	SA 102	174	TV 6A	154	UF 11	43
RE 2020	155	RGN 1054	166	SD 1A	174	TV 630	155	UF 21	44
RE 3020	155	RGN 1064	166	SE 2018	166	TW 1	153	UFG	153
REN 704d	163	RGN 1074	166	SF 1A	174	TW 2	152	UFM 11	43
REN 804	163	RGN 1304	166	SO 630	155	TZ 1	153	UFF	153
REN 904	163	RGN 1404	166	SO 1320	155	TZ 3	153	UFW 200	154
REN 914	163	RGN 1500	166	SO 4110	155			UGDR	153
REN 924	163	RGN 1503	166	SP 6	154	U		UH 1	153
REN 1004	163	RGN 1882	166	SP 13	154	U 1	199	UH 2	154
REN 1104	163	RGN 1883	166	SS 2018	166	U 6CAT	153	UHP 52	154
REN 1814	164	RGN 2004	166	ST 630	155	U 10/10P	196	UHP 200	154
REN 1817d	164	RGN 2005	166	ST 1320	155	U 24/10P	196	UK 1	153
REN 1821	164	RGN 2504	166			U 35/0,05	196	UL 1	153
REN 1822	164	RGN 4004	166	T		U 518H	198	UL 2	153
REN 1826	164	RGQZ 1,4/0,4d	177	T 204	155	U 918	196	UL 11	23
RENS 1204	163	RL2P3	173	T 223	155	U 920	196	UL 12	43
RENS 1214	164	RL 2,4P3	173	T 435	155	U 1010P	196	UL 21	43
RENS 1224	164	RL 2T2	173	T 460	155	U 1218	196	ULP 51	25
RENS 1234	164	RL 2,4T4	173	T 635	155	U 1220	196	UM 4	51
RENS 1254	164	RL 4,2P6	173	T 1335	155	U 1220/5	196	UM 11	43
RENS 1264	164	RL 4,8P15	173	TB 1	153	U 1220/6	196	UMO 20	154
RENS 1274	164	RL 12P10	173	TB 2	153	U 1230	196	UMO 51	154
RENS 1284	164	RL 12P35	173	TB 13	153	U 1420	196	UP 2	154
RENS 1294	164	RL 12P50	173	TB 4313	153	U 1518	196	UP 5	154
RENS 1374d	164	RL 12T1	173	TB 4320	153	U 2020	196	UR 1	153
RENS 1384	164	RL 12T2	173	TB 4613	153	U 2410P	196	UR 2	153
RENS 1818	164	RL 12T15	173	TB 5013	153	U 3007	198	UR 3	153
RENS 1819	164	RV 2,4H300	173	TB 5613	153	U 3505	196	URL 200	154
RENS 1820	164	RV 12H300	173	TB 8013	153	U 3505VE	196	UY 1	199
RENS 1823d	164	RV 2P800	173	TBG 1	153	U 3620	196	UY 1(N)	54
RENS 1824	164	RV 2,4P45	173	TBC 113	153	U 4520	196	UY 2	54
RENS 1834	164	RV 2,4P700	174	TBL 226	153	U 4520/6	196	UY 11	154
RENS 1854	164	RV 2,4P701	174	TG 2	153	U AM	153	UY 21	53
RENS 1884	164	RV 2,4P1400	174	TCH 1	153	U AMS	153	UY 31	54
RENS 1894	164	RV 12P2000	174	TDD 2	154	U B1	153	UVG 51	154
RE 034	162	RV 12P2001	174	TDD 4	154	U B2	153		
RE 074	162	RV 12P3000	174	TDD 6	154	UBG 1	153	V	
RE 074d	162	RV 12P4000	174	TDD 13	154	UBG 21	25	V 70	199
RE 074n	162	RV 2,4T3	174	TE 4	153	UBF 2	29	V 70U	199
RE 084	162	RV 209	174	TE 504	153	UBF 11	43	V 140	199
RES 164	162	RV 210	174	TE 564	153	UBL 1	51	V 140/70	199
RES 164d	162			TF 2	153	UBL 21	44	V 140/U	199
RES 174	162	S		TF 3	153	UC 1	199	VB 1	53
RES 174d	163	S 209	154	TF 7	153	UC 2	153	VC 1	53
RES 212	163	S 210	154	TF 313	153	UC 3	199	VC 2	53

Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.	Обозначение лампы	Стр.
VCL 11	153	WE 25	155	3 RKP6	154	6 E9	155	201	199
VEG 51	154	WF 21	155	3 UDDP20	154	6 E10	155	202	199
VF 1	153	WE 32	155	3 UHP20	154	6 E11	155	204	199
VF 2	53	WE 33	155	3 UP4	154	6 E12	155	241 NG	154
VF 3	53	WE 34	155	3 ZP4	154	6 R2	155	325	198
VF 7	53	WE 35	155	4 A11	155	6 R3	155	340	198
VG 421	155	WE 36	155	4 A12	155	6 R4	155	373	177
VG 3116	153	WE 37	155	4 A13	155	13 D1	154	452	198
VG 5007	153	WE 38	155	4 A16	155	13 D2	154	875	198
VG 5107	153	WE 39	155	4 A17	155	13 H1	154	1012	198
VK 1	53	WE 40	155	4 A18	155	13 H2	154	1070	177
VL 1	53	WE 41	155	4 A19	155	13 H3	154	1071	177
VL 4	53	WE 42	155	4 A20	155	13 M1	154	1805	28
VO 6S	155	WE 43	155	4 A21	155	13 U1	155	1823	177
VO 13S	155	WE 53	155	4 A22	155	13 U2	155	1831	177
VP 2	154	WE 54	155	4 A24	155	13 U3	155	1875	177
VP 2BS	155	WE 55	155	4 A26	155	13 U4	155	1876	177
VP 4A	154	WE 56	155	4 A27	155	13 U5	155	1877	177
VP 6	154	WEP 4	154	4 A28	155	13 U6	155	1878	177
VP 6S	155	WHP 4	154	4 A29	155	13 U7	155	1904	198
VP 13A	154	WMO 4	154	4 A30	155	13 U10	155	1918	198
VP 13D	154			4 A31	155	13 U11	155	1926	198
VPT 4B	153	1 D5	154	4 A33	155	13 U12	155	1927	198
VT 3	154	2 B1	155	4 D1	154	13 U13	155	1928	198
VX 2S	155	2 B2	155	4 E1	154	13 U14	155	1930	198
VX 6S	155	2 B3	155	4 E2	154	13 U15	155	1933	198
VY 1	55	2 B4	155	4 H1	154	13 U16	155	1936	198
VY 2	54	2 B5	155	4 H2	154	13 U17	155	1941	198
VZ 1	153	2 B6	155	4 H3	154	13 U18	155	1949	198
W		2 B7	155	4 M1	154	13 V1	154	4060	176
		2 B8	155	4 M2	154	16 NGL	177	4641	176
		2 B9	155	4 R3	155	24 M2	154	4654	176
		2 B10	155	4 V1	154	24 NG	154	4662	176
		2 B15	155	6 E1	155	24 NGL	177	4670	176
WDD 4	154	2 D4	154	6 E2	155	26 NGL	177	4674	176
WE 12	155	2 D6A	154	6 E3	155	30 NG	154	4677	30
WE 14	155	2 D13	154	6 E4	155	33 E1	154	4682	176
WE 15	155	2 D13A	154	6 E5	155	50 NGL	177	4683	176
WE 17	155	3 BP2	154	6 E6	155	140 NG	154	4689	176
WE 18	155	3 RDDP6	154	6 E7	155	200 R1	199	4694	176
WE 19	155	3 REP6	154	6 E8	155	200 R11	199	4699	176
WE 20									
WE 21									
WE 22									